

Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Escuela de Educación
Departamento de Biología y Química
Trabajo Especial de Grado



**Material Educativo Computarizado para el aprendizaje
del contenido de Estequiometria de Reacciones Químicas
en la asignatura de Química General I**

Autores:
Aponte Adriana
C.I.20.499.661
Lárez Nébert
C.I.18.594.232
Prof. MSC. Karina Luna

Bárbula, julio del 2014



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA



APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Karina Luna, en mi calidad de TUTORA del trabajo Especial de Grado titulado: Material Educativo Computarizado Para El Aprendizaje Del Contenido De Estequiometria De Reacciones Químicas En La Asignatura De Química General I. Presentado por los bachilleres Aponte Adriana, titular de la C.I: V-20.499.661 y Larez Nesbert, titular de la C.I: V-18.594.232 ante la Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Educación para optar por el título de Licenciados en Educación Mención Química. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación del jurado que lo designe.

En Naguanagua a los 7 días del mes de julio del 2014

MSc. Karina Luna
C.I: V- 9.766.483

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios y a nuestros padres cuyo esfuerzo ha de ser recompensados con cada uno de los logros alcanzados por sus hijos y por ser el gran apoyo incondicional. También se lo dedicamos a nuestros queridos hermanos, hermanas y sobrinos; grandes lucecitas que llenan de dicha. Y a Martha Arteaga quien nos abrió las puertas de su casa al iniciar nuestra carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por darnos la vida. A nuestros padres que con sus esfuerzos han logrado que estemos aquí hoy en día.

Agradecemos a la profesora Karina Luna por ofrecernos la oportunidad de mejorar este proyecto siendo nuestra tutora. Agradecemos Al Profesor Samir El Hamra por ser nuestro guía desde los inicios en la mención Química

Índice

Agradecimiento	II
Dedicatoria	III
Índice General	IV
Lista de Cuadros	IX
Lista de Gráficos	X
Resumen	XII
Introducción	XIII

CAPITULO I: EL PROBLEMA

Planteamiento del problema	15
Formulación del problema	24
Objetivos de la investigación	
Objetivo general, objetivos específicos	25
Justificación	25

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Antecedentes de la investigación	28
Bases legales	31
Bases teóricas	32
Noción de aprendizaje	32
Teorías de aprendizaje	33
Enseñanza de la química	37
Estequiometría de reacciones químicas	38
Material educativo computarizado (MEC)	40
Entornos didácticos	41
Entorno de los materiales educativos computarizados	44
Procesamiento de información	45
Bases filosóficas	47
Pragmatismo	47

Tabla de especificaciones	50
---------------------------	----

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Diseño de investigación	51
Tipo de investigación	52
Nivel de la investigación	53
Población	54
Muestra	54
Técnica e instrumento de recolección de datos	55
Validez y confiabilidad	56

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizajes

Ítem N° 1 ¿Cree usted que el diseño y uso de materiales educativos computarizados como estrategia de aprendizaje son importantes?	60
---	----

Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje

Ítem N° 2 ¿Resulta beneficioso la elaboración de un material educativo computarizado para el aprendizaje de la Química?	61
---	----

Indicador: Facilitar la asimilación del contenido de estequiometría.

Ítem N° 3 ¿Cree usted que es importante el contenido de estequiometría de reacciones químicas dentro de la asignatura Química General?	62
--	----

Indicador: Ejercicios planteados.

Ítem N° 4 ¿Considera usted importante disponer de programas o portales web que permitan resolver ejercicios de estequiometría?	63
--	----

Indicador: Accesibilidad al material educativo computarizado.

Ítem N° 5 ¿Debe diseñarse el material educativo computarizado para los estudiantes con terminologías que sean de fácil entendimiento?	64
---	----

Indicador: Uso de los elementos de la multimedia.

Ítem N° 6 ¿El material educativo computarizado podría estar estructurado de manera interactiva?	65
---	----

Indicador: Accesibilidad al material educativo computarizado.

Ítem N° 7 ¿Consideras que el uso de materiales educativos computarizados te otorga una sensación de independencia?	66
Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.	
Ítem N° 8 ¿Cree usted que un material educativo computarizado logra la motivación en el usuario para su aprendizaje?	67
Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.	
Ítem N° 9 ¿Cree usted que durante el uso del material educativo computarizado se logra el desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante?	68
Indicador: Facilitar la asimilación del contenido de estequiometría.	
Ítem N° 10 ¿Considera usted importante la implementación de materiales educativos computarizados como estrategias educativas alterna a las regulares?	69
Indicador: facilitar la asimilación del contenido de estequiometría.	
Ítem N° 11 ¿Aumentaría el rendimiento académico dentro de la asignatura Química General I, si se alternan las clases con herramientas informáticas?	70
Indicador: Uso de elementos multimedia, sonidos, videos e imágenes.	
Ítem N° 12 ¿Es importante la realización de un material educativo computarizado fortalecido y enriquecido con ilustraciones, sonidos y videos para consolidar el conocimiento de estequiometría de reacciones?	71
Indicador: Concepto de reacciones químicas y sus tipos.	
Ítem N° 13 ¿Considera usted importante identificar los tipos de reacciones químicas por medio de casos reales como por ejemplo, en la elaboración de pintura?	72
Indicador: Ejercicios planteados.	
Ítem N° 14 ¿Está usted de acuerdo con resolver ejercicios de reacciones químicas de manera interactiva?	73
Análisis de los resultados	74

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	76
Recomendaciones	78

CAPÍTULO VI: LA PROPUESTA

Presentación de la propuesta	79
Objetivo general, objetivos específicos	80
Justificación	81
Recursos para la ejecución, requerimientos mínimos, Presupuestos, duración, especialistas o responsables, programa o plan del proyecto	82
Diseño del proyecto, control, ayuda o guía	83
Transmisión, interfaz	84
Breve descripción de la propuesta	85
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	87
ANEXOS	89

Lista de Cuadros

Cuadro		Página
1	Teoría Cognoscitiva del aprendizaje	34,35
2	Tabla de especificaciones de la investigación	50
3	Resultados Confiabilidad Alfa Cronbach	58
4	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°1	60
5	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°2	61
6	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°3	62
7	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°4	63
8	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°5	64
9	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°6	65
10	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°7	66
11	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°8	67
12	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°9	68
13	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°10	69
14	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°11	70
15	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°12	71
16	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°13	72
17	Distribución de Frecuencias para las respuestas proporcionadas por los estudiantes al ítem N°14	73
18	Plan o Programa del Proyecto	83
19	Cuestionario aplicado	92
20	Evaluación de Criterios (en blanco)	97
21	Formato Validación de Instrumento (En blanco)	98
22	Cronograma de Actividades	105
23	Formato Validación Instrumento (Castellano)	107
24	Formato Validación Instrumento (Metodología)	108
25	Formato Validación Instrumento (Química)	109

Lista de Gráficos

Gráfico		Página
1	Ítem N° 1 ¿Cree usted que el diseño y uso de materiales educativos computarizados como estrategia de aprendizaje son importantes?	60
2	Ítem N° 2 ¿Resulta beneficioso la elaboración de un material educativo computarizado para el aprendizaje de la Química?	61
3	Ítem N° 3 ¿Cree usted que es importante el contenido de estequiometría de reacciones químicas dentro de la asignatura Química General I?	62
4	Ítem N° 4 ¿Considera usted importante disponer de programas o portales web que permitan resolver ejercicios de estequiometría?	63
5	Ítem N° 5 ¿Debe diseñarse el material educativo computarizado para los estudiantes con terminologías que sean de fácil entendimiento?	64
6	Ítem N° 6 ¿El material educativo computarizado podría estar estructurado de manera interactiva?	65
7	Ítem N° 7 ¿Consideras que el uso de materiales educativos computarizados te otorga una sensación de independencia?	66
8	Ítem N° 8 ¿Cree usted que un material educativo computarizado logra la motivación en el usuario para su aprendizaje?	67
9	Ítem N° 9 ¿Cree usted que durante el uso del material educativo computarizado se logra el desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante?	68
10	Ítem N° 10 ¿Considera usted importante la implementación de materiales educativos computarizados como estrategias educativas alterna a las regulares?	69
11	Ítem N° 11 ¿Aumentaría el rendimiento académico dentro de la asignatura Química General I, si se alternan las clases con herramientas informáticas?	70
12	Ítem N° 12 ¿Es importante la realización de un material educativo computarizado fortalecido y enriquecido con ilustraciones, sonidos y videos para consolidar el	71

	conocimiento de estequiometria de reacciones?	
13	Ítem N° 13 ¿Considera usted importante identificar los tipos de reacciones químicas por medio de casos reales como por ejemplo, en la elaboración de pintura?	72
14	Ítem N° 14 ¿Está usted de acuerdo con resolver ejercicios de reacciones químicas de manera interactiva?	73



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Escuela de Educación
Departamento de Biología y Química



MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE ESTEQUIOMETRIA DE REACCIONES QUIMICAS EN LA ASIGNATURA DE QUIMICA GENERAL I

Autores: Aponte, Adriana
Lárez, Nébert
Tutora: Prof Karina Luna
Año: 2014

RESUMEN

El propósito de esta investigación es diseñar un material educativo computarizado como estrategia de aprendizaje para el contenido de estequiometria de reacciones químicas dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la mención Química en la Facultad de Ciencias de la Educación. El estudio se fundamenta en las teorías de aprendizaje de Gagné (1970) y del aprendizaje significativo de Ausubel (1968). La metodología del trabajo se fundamentó en la modalidad de proyecto factible, con un diseño de campo, llevándose a cabo a través de tres fases: diagnóstico, factibilidad y diseño de proyecto. Asimismo, la población estuvo conformada por 25 estudiantes del tercer semestre de la mención química, se utilizó la encuesta cuyo instrumento estuvo conformada por un total de catorce (14) ítems. La confiabilidad se determinó con el Coeficiente Alfa de Cronbach obteniendo un valor de 0,66 dando una fiabilidad alta. Finalmente, los resultados revelaron la necesidad de elaborar una herramienta alternativa que permita mejorar el aprendizaje de la estequiometria, tomando en cuenta la relación con las TICS en el ámbito educativo.

Palabras Claves: Aprendizaje, Estequiometria, Material Educativo Computarizado

Línea de investigación: Aplicación de las TIC, y el diseño instruccional en la enseñanza y aprendizaje de la Biología y la Química.

Introducción

A lo largo de la historia las civilizaciones han buscado lograr comunicarse bien sea para socializar, como para la supervivencia dentro de una sociedad. El lenguaje, las creencias y la cultura en general forma parte de un conjunto de aspectos que se deben tomar en cuenta a la hora de estudiar el comportamiento humano; la educación forma parte de ese proceso adaptativo y cultural de cada sociedad, antiguamente existían diversidades en cuanto a la práctica educativa sin embargo, estas con el tiempo se han modificado y han adoptado las formas, métodos y estrategias que utilizamos hoy día, desde las prácticas más rudimentarias hasta las más sofisticadas actualmente, debido al proceso de industrialización y tecnologías. La educación como base social para la formación de los individuos está caracterizada por el uso de estrategias y métodos que deben estar sujetos constantemente a cambios, para adaptarse a las necesidades de la población actual.

Con el desarrollo progresivo de las sociedades vienen un sin fin de propuestas tecnológicas marcadas por el proceso de industrialización, estas tecnologías de una u otra manera vienen a ser herramientas que nos permite facilitar el trabajo dentro de nuestro entorno, bien sea familiar, laboral y social. Diseñadas con el objetivo de optimizar y facilitar las labores diarias de todos los seres humanos.

Es por esto que los medios de comunicación e información es una de las tecnologías que más se ha transformado y viene a cambiar la percepción de cómo vemos el mundo, cómo nos comunicamos y la manera de interactuar en tiempo real. Estas tecnologías ya forman parte de la sociedad; también se aplica a nivel educativo por su amplio bagaje de información que nos puede suministrar bien sea a través de medios impresos como también a través de medios electrónicos.

Aquí cabe señalar el uso de las computadoras, la cual viene a revolucionar el sistema de comunicación e información por su valiosa utilidad a nivel nacional e internacional. El uso de computadoras para objetivos educativos o como herramienta para el ejercicio de la práctica educativa se puede encontrar en todos los niveles, pues ésta nos permite además de comunicarnos, realizar

investigaciones de manera más rápida a través de internet. La efectividad en el uso de estas tecnologías va a depender de las capacidades y necesidades de cada usuario.

Es por eso que en el presente trabajo de investigación se propone un material educativo computarizado (MEC) como estrategia de enseñanza para el aprendizaje de estequiometría de reacciones químicas, esto en marco de los contenidos inmersos dentro de la asignatura química general I, materia que se encuentra anexa al pensum educativo de la Facultad de Ciencias de la Educación en la especialidad de Química, además de encontrarse dentro del marco de contenidos también es utilizado como contenido de aprendizaje en otras áreas donde se estudia la química. Este material servirá como herramienta para la investigación de dicho contenido, el cual estará estructurado de manera interactiva con la finalidad de que el usuario tenga la libertad de buscar con precisión lo que desea investigar así como también se sienta motivado por el contenido allí presentado.

Esta investigación está estructurada en seis capítulos. El capítulo I está referido al Planteamiento del Problema, Objetivos de la Investigación y Justificación. En el capítulo II se muestran los Antecedentes del Estudio junto con las Bases Teóricas, Legales y Filosóficas que sustentan la investigación. El capítulo III describe la naturaleza de la investigación realizada, la población, muestra seleccionada, los instrumentos usados para ello así como su validez y confiabilidad. En el capítulo IV se muestra los resultados obtenidos una vez aplicados los instrumentos para dar con la factibilidad del trabajo. El capítulo V indica las conclusiones y recomendaciones las cuales se llegaron durante la investigación. Mientras que el capítulo VI contiene la formulación de la propuesta sobre el Material Educativo Computarizado: Nombre del MEC, justificación, a quien va dirigido, así como el guión técnico del contenido e ilustraciones.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La educación es un derecho necesario para el desarrollo de los hombres y las mujeres, que debe ser disfrutado en igualdad de condiciones. Siendo un proceso en donde un sujeto es sometido a una serie de actividades y estrategias para dotarlos de competencias básicas y necesarias para transformar las problemáticas de su contexto social, potenciando el desarrollo de todas sus dimensiones, la que valora su unidad individual y pertenencia sociocultural. Si el derecho a la educación sólo está al alcance de un sector de la población, el bien público deja de ser tal y lejos de generar inclusión y desarrollo.

En los últimos años, la educación, en cuanto a calidad y mejoramiento para una distribución más justa ha pasado a verse como una estrategia para disminuir la pobreza e ignorancia de la sociedad. En verdad, no es suficiente con una educación más igualitaria para superar la pobreza; esta última provoca un filtro para acceder a la educación descendiendo el nivel de calidad y dificulta la distribución equitativa. Hay una relación directa entre desigualdad de los ingresos de un país y la estructura y organización educativa, si existe una desigualdad entre los ingresos recaudados, mayor es la diferencia en cuanto a la cantidad de educación, es decir, a los que pueden acceder a ella y su calidad.

Es importante identificar, destacar y apoyar a los buenos procesos educativos, los buenos docentes y las excelentes instituciones educativas en contextos de pobreza o de clase media, para empujar la educación como una prioridad de todos, obteniendo importantes resultados. Ciertamente, es primordial conocer que una buena educación es incluso posible en las condiciones más desfavorables. No obstante, saber esto no es suficiente, pero más bien deja el compromiso de seguir trabajando no sólo por una buena escuela en cuanto a su infraestructura, sino por unas condiciones justas para que los niños y jóvenes sin importar su posición

económica, tengan acceso a la educación y con la expectativa de que esa educación sea de calidad.

La escuela es el principal órgano que se encarga de transmitir “saberes” que deben tener los estudiantes para comprender lo que sucede a su alrededor. Entonces la escuela viene siendo el centro de aprendizaje cuyo seno maneja programas, planificaciones, métodos para evaluar y modelos de enseñanza que deberían facilitar el proceso de transmitir los contenidos.

Ciertamente, la educación se limitaba a dominar algunos “conocimientos” para estar entre la sociedad, es decir, con conocer algunos cosas se podía abrir brecha a tanto. Aprender a leer y escribir era imprescindible y suficiente en tiempos anteriores para trabajar e interactuar con los demás; claro está mencionar la obligación en adquirir destrezas en algún oficio para sustentarse en la parte económica.

Con el pasar del tiempo se demostró que debe extenderse el dominio de otras áreas de saberes, con aprender a leer y escribir no bastaba ya. Una consecuencia de esto es que trajo un nivel más alto de analfabetas. De paso que los programas educativos eran limitados en cuanto a espacio y matrícula; no todos tenían el acceso y gozo del beneficio que trae consigo la educación: promover la formación de personas cultas capaces de dar soluciones de manera creativa y crítica. Las personas inmersas en el proceso educativo tenían una recompensa moral, social y económica. Hoy en día, la promesa en cuanto a mayor educación es igual a mayor posibilidad de superar su propio entorno y así mismo, encontrar trabajo, asegurar un buen ingreso, aumentar la calidad de vida, dejó de ser cierta.

No obstante, la característica principal del modelo educativo que arrastra, es la linealidad. La manera de impartir las clases, es por medio de una relación sujeto – sujetos. En donde uno se encarga de dictar los conocimientos que éste tiene, y que los demás sujetos los absorban tal cual como éste los emite. Con éste sistema se ha neutraliza la participación activa del educando durante su proceso de aprendizaje.

La educación sigue siendo enciclopédica, teórica, memorística, desconectada totalmente de la realidad de cada estudiante y del mundo. La escuela enseña a

responder y no a preguntar, cuestionar, criticar o argumentar; enseña a resolver ejercicios de matemática, pero no los problemas de la vida diaria. Las dinámicas, los juegos y la comunicación no tienen cabida en la pedagogía y en las aulas. A los niños, niñas y jóvenes se les enseña que el proceso educativo es en pro de cuando lleguen a la edad adulta más que para el presente y su condición actual. El sentido de relevancia y utilidad de lo que se prescribe en el currículo y los contenidos en la clase, no tiene la importancia que debería tener, si en el diseño educativo toma al estudiante como punto central de su aprendizaje y se le enseña el valor al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad y de las personas.

En otras palabras, la educación vive una crisis de aplicabilidad, confiabilidad y credibilidad. Se ha visto que cada asignatura está divorciada de las otras y dando una “hiperespecialización” de cada rama. Las ciencias pueden vincularse con otras ciencias y porque no, también lo puede hacer con las ciencias humanas. Entonces, debemos afirmar que una de las graves fallas en la enseñanza es el no relacionar el contenido dado en las sesiones de clase con los fenómenos físicos, químicos y biológicos que ocurren y a su vez que no se conecta con los acontecimientos que suceden día a día.

El viejo sistema de enseñanza se está volviendo obsoleto porque crea personas mecánicas que no pueden ver más allá, se está tratando de que el modelo educativo genere sujetos que logren verdaderos cambios. El énfasis de la educación ha pasado de “educar para el trabajo” en vez de “educar para la vida”

La ciencia ha ayudado a resolver problemas; pero su manera de tratar es objetiva y tanto así que no ha llegado a resolver otros problemas del hombre; es por eso que mucha gente no la entiende. Si los problemas se abordaran desde otras perspectivas tal vez las soluciones emergerían con un impacto y una rapidez mucho mayor.

La Química por sí misma solo estudia los cambios y los estados que sufre la materia; pero requiere de la matemática para saber cuantitativamente la porción de los cambios (reacciones, disociaciones, descomposiciones, transferencia de electrones) y de la física para saber las condiciones que se dan para que ocurran los cambios. Se le pueden unir otras ciencias como la psicología, la medicina, la

biología, entre otras. Con la Química se puede estudiar el petróleo, su composición y sus reacciones; pero la química no solo se encuentra en los libros, en las industrias y en la medicina. Es algo que forma parte de la vida diaria, desenvolviéndose a cada momento y a cada minuto.

En los últimos años, las computadoras han iniciado una revolución en el área educativa, desde los niños de preescolar hasta personas mayores usando dichos equipos (computadoras) para su beneficio intelectual. Pueden encontrarse computadoras en salones de clases (laboratorios), museos y en bibliotecas, además de que se están convirtiendo en un ingrediente esencial para el proceso de aprendizaje en paralelo con los textos, el papel y las plumas.

En el aula de clase, los estudiantes logran desarrollar proyectos científicos, elaborar reportes, hacer simulaciones y extraer información usando tecnología computacional. En las bibliotecas, los estudiantes pueden hacer búsquedas de artículos relacionados con sus áreas de interés en bases de datos de computadora. Los docentes están interesados en la computadora como una herramienta interactiva para el aprendizaje. A diferencia de los programas educativos de televisión, los programas interactivos para el aprendizaje pueden solicitar retroalimentación del usuario y responder de manera apropiada. También, permiten enseñar al usuario, hacer pruebas de comprensión y repaso de lo aprendido por el usuario.

El conocimiento y la información han crecido de manera exponencial en todos los campos y sin precedentes en los espacios, medios y lenguajes para la producción, circulación y uso de los mismos. El nuevo orden del mundo globalizado exige actualizar los conocimientos, las habilidades, los valores y las actitudes personales para enfrentar, comprender y superar las posibilidades ante nuevos escenarios. Este entorno da cabida a la ampliación de las herramientas para aprender, esto incluye a las modernas tecnologías de información y comunicación, da sentido a la postura del aprendizaje a lo largo de toda la vida como una prioridad y principio de la sociedad del siglo XXI también llamada sociedad del conocimiento o sociedad de la información.

El desarrollo y avance de la tecnología ha dejado muchas innovaciones y un gran abanico de oportunidades. Estas innovaciones las conocemos como Nuevas Tecnología de la Información y Comunicación (NTICS) que son definidas por Adell (1997) (p.8) como “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas, soportes de información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información.”

De acuerdo a lo antes expuesto, se considera que estas tecnologías han abarcado gran parte de la sociedad volviéndose casi imprescindibles para los niveles socioculturales. Como lo menciona Cabero (1998):

En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas. (p 198)

Estas tecnologías están presentes en casi todas las áreas de la vida y han alcanzado prácticamente todos los niveles socioculturales del mundo. Según lo expresado por St-Pierre y Kustcher (2001) entre estas tecnologías se pueden destacar: “(a) Las computadoras y los periféricos (manejan información), (b) La información digital (programas de aplicación y programas que muestran o administran la información, páginas, etc) y (c) La comunicación digital (mensajería, foros, videoconferencia)” (p. 31)

Estos elementos ofrecen un gran apoyo al contexto educativo de cada país, y entre ellas está la Internet, como una ventana de comunicación e información digital. Cabe destacar que la red internet está considerada como una de las mayores redes existentes del mundo. En realidad, internet no es una red, sino un conjunto de redes conectadas. Se estima que está compuesta por más de 17.000 redes, con un total de más de dos millones de nodos huésped interconectados.

Así mismo, la internet ha vivido tres fases diferentes: la primera, en el campo militar, muy breve, en la segunda fue utilizada para el intercambio de

informaciones en el campo científico y luego general, ahora entró en la tercera fase, la comercial, en donde las personas tienen acceso a un cúmulo de informaciones de cualquier tópico y, en donde es posible realizar transferencia de material digitalizado a otros usuarios en cualquier parte del mundo.

Se puede señalar que en la educación se ha venido implementando nuevas alternativas de enseñanza y aprendizaje; las cuales facilitan la utilización de nuevas herramientas en dichos procesos; una de estas es la inserción de las Nuevas Tecnologías de la Comunicación e Información logrando desarrollar medios didácticos que afectan los procesos de enseñanza y aprendizaje en cualquiera de los diferentes contenidos que se manejan en el ámbito educativo.

De acuerdo a Fainholc (1999:4) explica que utilizar las NTICS en la educación como apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha sido una inquietud investigada durante mucho tiempo y probada por instituciones y docentes. La aceptación de las NTICS dentro de los hogares e instituciones educativas, ha aumentado en los últimos años, por lo que la demanda de programas (Software) de calidad es cada vez mayor.

En el ámbito educativo, Internet ofrece a los docentes diversas maneras para emplearlas, como un recurso autodidáctico, un instrumento de apoyo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, para beneficio en el crecimiento personal y en la actualización de los conocimientos por medio de un área en específico en donde se desea mejorar. Estas oportunidades serían aprovechadas tanto para los docentes como para los estudiantes, siendo así un gran complemento en el proceso de formación e impartición de los contenidos.

Para que la Internet pueda ser empleada como un recurso didáctico, los docentes deben hacer un cambio, esto implica o se traduce en que deben aprender a manejar los recursos informáticos y mantenerse actualizados con ellos. En la actualidad, cualquier docente sin importar que mención imparte, debe estar familiarizado con el uso del computador y las diversas herramientas informáticas (software educativo, portales web, aplicaciones para levantar esquemas, entre otros) para involucrarlo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las tecnologías no pueden sustituir a la escuela ni a los buenos docentes. La educación no es sólo información y conocimiento. Los textos escolares y las computadoras no podrán suplantar lo que es la interacción humana y la motivación: pilares primordiales para que dar con el aprendizaje. No obstante, el uso de las tecnologías en el ámbito educativo cumple la función de complemento, facilitando el proceso de aprendizaje volviendo más agradable dicho proceso, promoviendo una autonomía y una participación más activa.

Por consiguiente, el material educativo computarizado es un entorno virtual en donde el usuario puede explorar por su cuenta los contenidos que desea aprender, el ritmo que llevará y las actividades necesarias para ejercitar su inteligencia. Por todo esto, se puede afirmar que un estudiante puede tener la suficiente responsabilidad y seriedad para ajustar el tiempo requerido y así dominar un contenido en específico por su propia cuenta.

Un material educativo computarizado puede adaptarse a cualquier contenido. Es necesario tomar el tiempo para preparar y elaborar un material educativo computarizado. El usuario debe percibir una interfaz agradable con el cual se sienta cómodo y le despierte la motivación para trabajar.

Una de las ciencias en las cuales puede aplicarse los recursos necesarios y transformarlos en recursos digitalizados didácticos es la Química. La ubicuidad de la química en las ciencias naturales hace que sea considerada como la “Ciencia Central”. La química es de importancia en diversos campos del conocimiento, como la física, la ciencia de materiales, la biología, la medicina, la geología y la astronomía, entre otros. Los procesos naturales estudiados por la química involucran partículas fundamentales (electrones, protones y neutrones), partículas compuestas (núcleos atómicos, átomos y moléculas) o estructuras microscópicas como cristales y superficies.

En la Universidad de Carabobo, la asignatura química general I de la mención Química de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo comprende un conjunto de tópicos o contenidos que viene siendo la iniciación al estudio de los cambios y propiedades de la materia, objetivo primordial de la química. Si bien es cierto que hay temas que son netamente

teóricos; también los hay aquellos que son prácticos, es decir, aquellos en donde se trabaja con fórmulas, símbolos, y números. Para ello, es necesaria la aplicación de actividades que ejerciten las habilidades y así comprender el contenido de estequiometría de reacciones químicas.

Dentro de esta perspectiva, la asignatura química general I se encarga de mostrar un universo plagado de nociones para lograr comprender el porqué y el cómo la materia sufre o pasa por ciertos cambios. Puesto que es una asignatura en la cual trabaja con la abstracción y con los números, es necesario que el estudiante cuente con habilidades que le ayuden en la observación, interpretación y cuantificación de los fenómenos que ocurren en la química; como es el caso del pensamiento lógico-deductivo y el pensamiento matemático.

Si apelamos a un ejemplo, uno de esos temas prácticos es la estequiometría de reacciones químicas, que consiste en estudiar las reacciones químicas, su formulación e interpretación. Este es uno de los temas imprescindibles para resolver ejercicios de estequiometría de soluciones, estequiometría de gases, propiedades coligativas y demás ejercicios de los cursos de química más avanzados.

En concordancia, la estequiometría de reacciones es un tema cuya complejidad se basa más que en un problema químico en un problema de razonamiento matemático, y es allí donde los estudiantes pueden tener de una u otra forma dificultad al momento de resolver dichos problemas que establecen la estequiometría de reacciones, en ella se toman en cuenta las cantidades en mol de sustancias que reaccionan y productos que se forman, donde a través de procedimientos matemáticos debe existir cierta complementariedad de uno con respecto al otro.

La estequiometría estudia las relaciones cuantitativas entre elementos y compuestos cuando experimentan cambios o transformaciones. Dichos cambios varían las propiedades características de la materia, razón por la cual se les llaman cambios químicos o reacciones químicas. Una reacción química se representa esquemáticamente por medio de una ecuación las cuales está constituido por símbolos, formulas y coeficientes. Este contenido ayuda a interpretar una reacción

química desde el origen que es en donde aparecen los reactantes hasta la fase final; la obtención de los productos. El estudiante debe aplicar el pensamiento abstracto para así comprender el contenido y, el pensamiento matemático para cuantificar por medio de las relaciones molares y de masa entre los reactantes y los productos.

Ahora bien, las estrategias planificadas y ejecutadas en el aula no siempre son del todo efectivas para lograr que un estudiante logre asimilar contenidos de carácter abstracto. La pizarra no alcanza como medio o instrumento de la enseñanza, como un producto de la tecnología educativa no ayuda a visualizar. El problema del contenido ya antes mencionado, no debe confinarse en estudiarse con sólo la pizarra, guías y libros. La oportunidad que ofrece las NTICS en el ámbito educativo se denota que es para maximizar los aprendizajes, marcando una enseñanza más activa y representativa mostrando una perspectiva diferente a las técnicas didácticas clásicas.

Sin duda, los textos escolares son un apoyo imprescindible para el estudiante. Le permite complementar y reforzar los contenidos vistos en la clase. Con todo y esto, en ocasiones la manera en cómo se encuentra organizado, ilustrado y redactado los temas en los libros no ayudan a visualizar completamente aquellos contenidos de característica abstracta, por lo que esto puede generar una frustración en la adquisición de nuevos contenidos.

Además que los libros de química con los cuales cuenta la biblioteca, son exclusivamente para consulta interna. Una de las fallas que se puede notar, es que la mención química no cuenta con una colección abundante de libros sobre química.

Resumiendo lo planteado y debido a la inquietud por dejar un aporte significativo y perdurable, el propósito de esta investigación es dar con una propuesta que logre facilitar el aprendizaje de estequiometría de reacciones, como contenido esencial para comprender los siguientes temas de química general y de las materias más avanzadas de la misma. Aliviando así que el usuario domine el contenido de una manera muy práctica y no caiga en ilusiones de conocimiento, es

decir, obtenga información incompleta o confusa de un texto o navegando por la red Internet.

Formulación del problema

¿Cuál será el impacto que causaría el material educativo computarizado en los estudiantes que cursan Química General I?

¿De qué manera el material educativo computarizado aportará con el proceso de enseñanza de los estudiantes?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

-Proponer un material educativo computarizado (MEC) para abordar el tema de Estequiometria de Reacciones Químicas en la asignatura Química General I dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la necesidad del MEC para abordar el contenido de estequiometria de reacciones químicas en el proceso de aprendizaje de la asignatura química general I.

-Determinar la factibilidad del material educativo computarizado como recurso tecnológico que actúe como un apoyo para los estudiantes del tercer semestre de la mención química.

-Diseñar un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de estequiometria de reacciones químicas de la asignatura química general I, dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la mención química.

Justificación

Una de las principales dificultades de la educación es la transmisión de conocimientos por medio de la palabra escrita o hablada, sin un buen apoyo visual o falta de ejemplos concretos que le permitan al estudiante comprender la temática de una forma sencilla. Así, las tecnologías de la información y comunicación, en especial la multimedia, muestran una alternativa didáctica que permita el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje facilitando a su vez la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes y docentes. En vista de lo anterior se pretende llevar a cabo la aplicación de un material educativo

computarizado como apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje con respecto al contenido de la estequiometría de reacciones químicas.

Al tratarse de un producto multimedia, se incluirán los siguientes elementos en el MEC: textos, imágenes, sonidos, videos, ejercicios; los cuales estarán organizados para presentar un entorno didáctico agradable a la vista del usuario. De esta manera se espera cooperar en la mejora de la comprensión del tema tratado por parte de los estudiantes, a la vez que hace más eficiente la labor de los docentes.

La investigación se enfocará en elaborar un MEC en donde se encuentre disponible de manera organizada y dinámica el contenido alusivo a la Estequiometría de reacciones como punto importante para comprender otros aspectos como por ejemplo: interpretación de ecuaciones químicas, formulación de las mismas, estequiometría de soluciones y estequiometría de gases.

Es necesario crear este MEC para que los estudiantes consulten e interactúen con los puntos teóricos y con la resolución de ejercicios de manera continua, es decir, las veces que ellos lo necesiten. Con esto se complementa el proceso de aprendizaje con el uso de las NTIC. La educación está siendo dominada desde hace tiempo por los procesos tecnológicos e informáticos, es por ello que se realizará este material computarizado debido al alcance y fácil acceso de esta herramienta informática a en todos los niveles socioculturales.

Actualmente en la biblioteca principal de la Facultad de Educación de la Universidad de Carabobo se cuenta con pocos libros referentes a química general y química especializada (orgánica, analítica, fisicoquímica, entre otros) y cuyo acceso está limitado a la sola utilización dentro de la biblioteca y no es posible su circulación fuera de éste, además cabe destacar que estos libros también son utilizados por otros estudiantes de la facultad como por ejemplo los de la mención biología y física que en cuyo pensum de estudios se encuentra también anexa la materia de química general, esto da como consecuencia un colapso de los libros con los que cuenta la biblioteca principal y los estudiantes opten por investigar de otras fuentes alternas como lo es la Internet, allí se encuentran infinidad de contenidos y sus procedencias no siempre son de total confiabilidad, por esta

razón se pretende realizar este MEC donde el contenido allí plasmado sea confiable para el uso no solo de los estudiantes de química general de la facultad de educación sino también para todas aquellas personas interesadas en investigar y profundizar acerca de la estequiometría de reacciones químicas.

Este MEC tiene como propósito fundamental darle al estudiante una herramienta confiable para sus investigaciones, con contenido interactivo, y múltiples opciones donde el estudiante podrá no solo investigar, sino también hacer una retroalimentación del contenido allí plasmado. Para su realización es necesario contar con una serie de requisitos que permitan culminar con éxito dicho trabajo de investigación y en mayor instancia el MEC, en primer lugar recaudar toda la información (teórica) necesaria del tema principal de química general (estequiometría de reacciones), esto a través de libros, ejemplares, folletos, entre otros; luego tener a disposición el portal Web donde se trabajara dicho material educativo, y finalmente contar con los estudiantes suficientes dentro de la facultad de educación de la Universidad de Carabobo para poder validar este material.

Por este motivo y en la búsqueda de proporcionar un instrumento que facilite a los estudiantes lograr adquirir habilidades y destrezas, además de integrar los conocimientos teóricos con las aplicaciones prácticas, se lleva a cabo este trabajo de grado con el objetivo de proponer un material didáctico, agradable y completo para los estudiantes cursantes del tercer semestre de la mención química de la facultad de educación de la Universidad de Carabobo.

El trabajo de investigación está adscrito a la línea de investigación: Aplicación de las Tecnología de la Información y Comunicación, y el Diseño Instruccional en la Enseñanza y el Aprendizaje de la Química. La temática es la tecnología de la información como recurso didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de la Química, y por último las Sub temáticas son Diseño, Desarrollo, Implementación, o Evaluación de Material Educativo Computarizado y la Influencia de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la química.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En todo trabajo de investigación, es obligatoria la revisión de material bibliográfico que apoye al trabajo realizado. Con el propósito de dar un sustento y brindar firmeza hacia la solución de la problemática planteada. Las siguientes son investigaciones en donde el enfoque es dar aportes más significativos e importantes en el aprendizaje de algunos contenidos de química. En base a la revisión bibliográfica para conocer algunos antecedentes del estudio que corroboran su importancia podemos destacar los siguientes:

Antecedentes de la Investigación

Achito y Ulloa (2012) con su investigación que se titula “Diseño de una página web instruccional como guía de laboratorio con reactivos de uso doméstico, dirigida a los docentes del tercer año de la escuela técnica robinsoniana Simón Bolívar del municipio Naguanagua del Estado Carabobo” El objetivo de este estudio fue diseñar una página web instruccional como guía de laboratorio con reactivos de uso doméstico para los docentes del tercer año de la Escuela Técnica Robinsoniana. Esta investigación está sustentada en las teorías psicológicas de Bruner y Ausubel las cuales destacan que se aprende a través de la experimentación y construcción del conocimiento. De acuerdo a la naturaleza de estudio éste se fundamentó en la modalidad de Proyecto factible que cubre las fases de 1) diagnóstico, estudio que se apoyó en una investigación de campo y documental 2) Factibilidad, verificando si se contaba con los recursos técnicos, humanos y operativos 3) Diseño de la propuesta. Los sujetos de estudio lo constituyeron cinco docentes de la E.T.R Simón Bolívar en Naguanagua Estado Carabobo. Para detectar la necesidad de la propuesta se elaboró un cuestionario con una escala de respuestas tipo Likert el cual fue validado por juicio de expertos, la confiabilidad fue de 0,737 determinada mediante el coeficiente Alpha de Cronbach. El análisis de los datos se hizo de manera cuantitativa mediante la

interpretación de cada uno de los ítems que conforman el instrumento, los resultados obtenidos del instrumento aplicado mostraron que los docentes deben emplear otros recursos como alternativas para mejorar el proceso de enseñanza e innovar ante la falta de laboratorios.

Este trabajo permitió obtener que los docentes no cuentan con los instrumentos y reactivos, por lo que se hace necesaria una herramienta complementaria para el docente que le permita enriquecer el proceso de aprendizaje de la química experimental tomando en cuenta la relación con las Tecnologías de Información y Comunicación ante la carencia de laboratorio que estén dotados como lo señalan el manual docente.

Acosta (2012) en su trabajo de grado “Diseño de un Material Educativo Computarizado para el aprendizaje del contenido de soluciones químicas en estudiantes de 3° de educación media general” su objetivo general consiste en diseñar un Material Educativo Computarizado para el aprendizaje del contenido de soluciones químicas en estudiantes de 3° de educación media general. El estudio se fundamentó en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. La metodología de proyecto factible, con un diseño de campo, desarrollándose de acuerdo a tres fases: Estudio Diagnóstico, estudio de factibilidad y diseño de proyecto. La población estuvo conformada por 90 estudiantes de tercer año de educación media general. Se aplicó un instrumento, un cuestionario conformado por diecinueve ítems a una muestra significativa de diecisiete estudiantes con una confiabilidad aceptable, determinado mediante el coeficiente de Alpha de Cronbach. Los resultados mostraron la necesidad del MEC, al igual su viabilidad y elaboración del mismo.

La relación existente con el trabajo citado es la intención de mejorar el aprendizaje de un contenido con cierta dificultad de abstracción por medio del material educativo computarizado.

Colmenares y Ponce (2011) en su trabajo de grado cuyo título es “Diseño de material educativo computarizado como estrategia didáctica para el aprendizaje de la química del carbono dirigido a estudiantes de 5° año de la Escuela Técnica Robinsoniana Simón Bolívar” Esta investigación tuvo como objetivo el diseño de

un MEC online como estrategia didáctica para el aprendizaje de la química del carbono dirigido a estudiantes de 5° año de la Escuela Técnica Robinsoniana “Simón Bolívar”, la cual estuvo enmarcada bajo la modalidad de proyecto factible, y sustentada en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y la teoría ecléctica de Gagné. Fue de naturaleza cuantitativa, los datos que se obtuvieron directamente de la realidad mediante el uso de un cuestionario que fue utilizado como instrumento y por medio de la técnica de la encuesta, se tabularon. El instrumento fue aplicado a una población de 20 estudiantes previamente seleccionados específicamente de la mención de química industrial de dicha institución. Entre los resultados que se obtuvieron, cabe destacar que un promedio igual al 68% de los estudiantes siempre sienten la necesidad de que el docente cambie su metodología de la química usando un MEC online y otro, de un 90% de los estudiantes están dispuestos a utilizar dicho MEC, por lo que se pudo obtener un nivel de confiabilidad de 0,90, mediante el Alfa de Cronbach, llegando finalmente a la conclusión de que se hace necesaria la aplicación de dicha propuesta.

Para este caso, el objetivo es proporcionar un material educativo computarizado que actúe como una ayuda en el proceso de aprendizaje de los temas de químicas, en especial la química del carbono. Lo que hay en común es el uso de los elementos de la multimedia, para que el estudiante que vaya a interactuar maneje una herramienta que le proporcione todo el material que necesita para captar los conocimientos de la asignatura de química general.

Los autores y sus trabajos de investigación anteriormente presentados, guardan estrecha relación por buscar la mediación entre el estudiante y el conocimiento a través de las herramientas que ofrece las TIC. Volviendo así los contenidos pesados y abstractos en experiencias más agradables e interesantes por la carga audiovisual proporcionada. Con esto el proceso de aprendizaje es más práctico y eficiente además de brindar al estudiante la posibilidad de interactuar libremente a través de este portal web que le facilite no solo el conocimiento abstracto sino también un conocimiento significativo fundamentado en las teorías de aprendizaje.

Bases Legales

Este trabajo se fundamenta desde el punto de vista jurídico en las diferentes leyes y normativas existentes en el país. Dentro de las que caben mencionar: En primer lugar la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) (1999), en el capítulo VI correspondiente a los derechos culturales y de la educación, el cual se contempla el artículo 102, señalando lo siguiente:

La educación es un derecho humano y deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos los niveles y modalidades y como instrumento del conocimiento científico, humanístico tecnológico al servicio de la sociedad. (p. 33)

Luego, en el artículo 108, el cual expone el derecho de todos los ciudadanos de tener acceso a los servicios de redes e información destacando el deber de las instituciones educativas de ofrecer y aplicar el uso de las nuevas tecnologías como base al conocimiento, alegando lo siguiente:

Los medios de comunicación social públicos y privados deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos como la televisión, redes de bibliotecas y de información. Los centros deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley. (p. 35)

La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación tiene cabida en esta investigación. Expresando en uno de sus artículos los fines para el cual persigue el uso de la tecnología. En el Título I, que viene siendo las Disposiciones Generales, podemos extraer el artículo 5, que expresa lo siguiente:

Las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, así como, la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad, a los derechos humanos y la preservación del ambiente. (p. 4)

Bases Teóricas

Las bases teóricas vienen a ser una compilación de teorías o conceptos, que a diferencia de los antecedentes, proporcionan la forma en cuanto a propósito planteado para solventar una problemática detectada. En cuanto a enfoque, le permite dar con una orientación para basarse y así dar sentido al trabajo. En esta investigación se tomará como base lo siguiente: concepto de aprendizaje, autores inmersos en las teorías de aprendizaje, los entornos y usos de la multimedia, los materiales educativos computarizados.

Noción de aprendizaje

El aprendizaje es uno de los procesos mentales más importantes en el ser humano. Este proceso da entrada a cambios en el patrón de conducta así como también brindarle habilidades y conocimiento que aumentarán su nivel de experiencia haciéndolo apto para cumplir con tareas o actividades que se requiere; además, aprender no se limita a la adquisición de la información o ejercitar habilidades. Aunque es ineludible el carácter individual e interno del aprendizaje, este se extiende al plano de lo social y las experiencias compartidas, gracias a la mediación con los demás, el estudiante construye el conocimiento en un momento y contexto cultural e histórico.

El rol del docente es servir como mediador en los procesos de aprendizaje; pero se le ha asignado otros roles como: animador, promotor social, orientador, organizador e investigador social. Se debe hacer hincapié que la función del docente no se cercena a la de un simple transmisor de conocimiento, en el sentido que ello restrinja su labor en la creación de ambientes educativos agradables y observar como aprenden sus estudiantes, una visión más amplia e incluyente es la siguiente (Gimeno Sacristán, 1988; Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993:243)

El profesor es mediador entre el alumno y la cultura a través de su propio nivel cultural, por la significación que asigna al currículum en general y al conocimiento que transmite en particular, y por las

actitudes que tiene hacia el conocimiento o hacia una parcela especializada del mismo. La tamización del currículum por los profesores no es un mero problema de interpretaciones pedagógicas diversas, sino también de sesgos en esos significados que, desde un punto de vista social, no son equivalentes ni neutros. Entender cómo los profesores median en el conocimiento que los alumnos aprenden en las instituciones escolares, es un factor necesario para que se comprenda mejor por qué los estudiantes difieren en lo que aprenden, las actitudes hacia lo aprendido y hasta la misma distribución social de lo que se aprende.

En consecuencia, se puede afirmar que la formación de un docente no está en los conocimientos que tenga de una especialidad, sino que también debe dominar otras áreas y utilizar diversas herramientas para adaptarse a los nuevos modelos educativos del siglo XXI. Recuérdese que al impartir un nuevo conocimiento se debe tomar en cuenta la individualidad de los estudiantes, es decir, los factores que pueden influir como por ejemplo: la motivación, el aspecto socioeconómico, la situación familiar, entre otros factores.

Teorías de aprendizaje

Se sabe que el aprendizaje logra cambios en la conducta de un individuo, depende de factores externos como la cultura y que no se aprende en soledad, se aprende a través de la acción de los demás; el docente es el principal mediador entre un conocimiento nuevo y los conocimientos previos que tenga el estudiante, así mismo las teorías de aprendizaje muestran como la estructura cognitiva logra asimilar los conocimientos, haciéndolo parte de un conjunto de otros conocimientos que el aprendiz ya ha adquirido previamente.

Una teoría del aprendizaje es un constructo que explica y predice como aprende el ser humano, sintetizando el conocimiento elaborado por diferentes autores. Es así como todas las teorías, desde una perspectiva general, aportan al conocimiento y proporcionan fundamentos explicativos desde diferentes ópticas o enfoques.

Entre esos enfoques está el cognoscitvismo. Esta la podemos definir como una teoría la cual profesa que para comprender algo debemos relacionarnos o interactuar con ello que nos interesa. El cognoscitvismo establece que la apreciación de la realidad es efectiva cuando se puede establecer nexos con las entidades, en este caso, el aprendizaje se efectúa mediante la relación de aspectos que se alojan en la memoria, sin importar si ocurrió en espacios y tiempos diferentes, puede hacer converger para obtener un nuevo conocimiento a partir de la lógica.

El estudiante construye su conocimiento por medio de etapas mediante la reestructuración de patrones mentales, asimilando, adaptando y acomodando el nuevo conocimiento con los que ya tiene previamente. Podemos decir que es un andamiaje que vincula el nuevo conocimiento con los que ya trae, el conocimiento que se va a aprender debe tener un valor altamente significativo, esto da entrada para que el estudiante muestre una actitud positiva (motivación) ante el proceso de aprendizaje, por lo cual el cognoscitvismo relata el mecanismo o los procesos por los que atraviesa un estudiante durante su proceso de aprendizaje.

Se puede destacar las variables psicológicas que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje y se resume de la siguiente manera:

- El aprendizaje se da siempre de manera intencional.
- Se aprende lo que se hace, lo que se practica.
- Se vincula lo que ya se sabe con lo que se desea aprender.
- Es mejor aprender iniciando desde lo más fácil hasta lo más difícil.

A continuación se presenta una gráfica sobre los puntos más resaltantes del enfoque cognoscitivista:

Teoría Cognoscitiva del aprendizaje		
Autor	Enfoque principal	Aporte
Jean Piaget	Epistemología genética	El aprendizaje se efectúa mediante dos movimientos simultáneos e integrados; pero de sentido contrario: A) Asimilación: El

		<p>individuo explora el ambiente en el que se desenvuelve, transformando e incorporando.</p> <p>B) Acomodación: El individuo transforma su estructura para adecuarse a lo aprendido</p>
Jerome Bruner	Aprendizaje por descubrimiento	El aprendizaje es el proceso de reordenar o transformar los datos de modo que permita ir a una nueva comprensión. La capacidad para resolver problemas es la meta
David Ausubel	Aprendizaje Significativo	El aprendizaje significativo es el mecanismo humano para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e información representadas en cualquier campo de conocimiento
Robert Gagné	Procesamiento de información	El aprendizaje es lo que se debe construir para facilitar el mismo. Aquí se incluye los eventos del aprendizaje, acordes al modelo de procesamiento de la información
H. Gardner	Inteligencias múltiples	Sugiere un número de formas distintas para que el individuo aprenda

Según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia exacta de la realidad, sino una construcción del ser humano, fundamentalmente con los esquemas que ya posee (conocimiento, estructura mental), es decir, se construye a través de la interacción con el medio que le rodea.

Se puede resaltar a David Ausubel como uno de los más grandes representantes de la postura cognoscitivista; la idea de Ausubel tiene que ver con

el aprendizaje significativo, éste le da una gran importancia a la estructura cognitiva de los estudiantes. Para Ausubel (1968) el aprendizaje se expresa de la siguiente manera según Barriga y Hernández (2010:28): “El aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva” El aprendizaje no debe ser un proceso de asimilación pasiva, más bien el sujeto (aprendiz) se encarga de transformar el conocimiento que aprende, reconoce al estudiante como un ser activo capaz de procesar la información suministrada ya que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues en su forma más elaborada consiste en un fenómeno complejo que no se limita a las asociaciones memorísticas.

De acuerdo a lo que expresa Díaz y Barriga (2010:30) dan a conocer Los elementos que favorecen el aprendizaje significativo: “Es indispensable tener siempre presente que en la estructura cognitiva del alumno existen una serie de antecedentes y conocimientos previos, un vocabulario y un marco de referencias personales, que constituyen un reflejo de su madurez intelectual” Este conocimiento resulta crucial para el docente, pues a partir de esto, se planifica el acto de enseñar, debido a que el conocimiento y las experiencias que traen los estudiantes son piezas fundamentales que logran potenciar su aprendizaje.

Claramente se extrae que el conocimiento se obtiene es por recepción; pero hay mecanismo que logran una recepción más factible si se toma en cuenta las características del nuevo conocimiento a impartir, que debe ser significativo y con utilidad para activar un aprendizaje más participativo, de acuerdo a esto se desprenden tres factores:

1. El nuevo contenido o información que se vaya a impartir debe poseer en sí un valor potencialmente significativo, para lograr relacionarlo con los conocimientos previos.
2. La estructura cognitiva del sujeto debe contener las ideas pertinentes que luego se relacionarán con el nuevo conocimiento.
3. El sujeto debe manifestar una disposición hacia el nuevo conocimiento a aprender, por lo que la motivación como una actitud activa que garantice la participación durante el aprendizaje.

Estos son precisamente los factores que se toman como agentes para la motivación en el aprendizaje, el docente debe integrar el conocimiento a impartir con el cúmulo de conocimientos que trae el estudiante. Con el material educativo computarizado se conjugan agentes o elementos que se forman de acuerdo a los conceptos del individuo en donde se da la mediación entre el conocimiento previo y el nuevo.

El aprendizaje significativo implica un procesamiento muy activo de la información por aprender. Cuando se aprende significativamente a partir de la información contenida en un contexto académico, se hace lo siguiente:

1. Se estudia la pertinencia sobre cuáles de las ideas que ya están en la estructura cognitiva del estudiante se vincula con las nuevas ideas.
2. La nueva información con la cual se va a trabajar se debe reformular para su fácil asimilación.
3. Se determinan las diferencias y semejanzas en el conocimiento previo y el nuevo conocimiento.

Existen factores condicionantes para que el enfoque de Ausubel sirva como un punto de referencia y se conecte con la propuesta de material educativo computarizado sobre estequiometría de reacciones químicas. El nexo entre el Mec y el contenido que presenta la estequiometría, disminuirá el esfuerzo del docente y el estudiante, optimizando al máximo el proceso de aprendizaje.

Las variables que entran en el proceso de aprendizaje significativo son múltiples y complejas que, deben tomarse en cuenta durante las fases de planificación, enseñanza y evaluación; el estudiante carga consigo una serie de conocimientos, motivación y visión para abordar el aprendizaje que fueron forjados ya sea por las condiciones actuales o por experiencias escolares pasadas.

Enseñanza de la química

La química se define como una ciencia dura y exacta cuya función es estudiar los cambios que sufre la materia. Como ciencia, plantea una serie de leyes y propiedades como punto de partida para lograr entender por qué la materia

experimenta cambios y, por su carácter experimental tiende a mostrar límites muy herméticos, dando una exclusividad para aquellos en un interés arraigado. Esta asignatura es una de las más imprescindibles, ya que de esta se han conseguido beneficios más que todo para satisfacer las necesidades del individuo; el arte de enseñar química debe incluir estrategias impactantes que ayuden a ver cada contenido con carácter significativo.

Entonces, el estudiante de química debe plantearse preguntas sobre el cómo y el porqué de los resultados obtenidos experimentalmente, incentivarlos con actividades para realzar la importancia no sólo académica sino social que alcanza la química. La química es una ciencia que abarca otras áreas o disciplinas; por lo que su importancia no puede cuestionarse ni menospreciarse. En cuanto a la asignatura, Chang (2007) manifiesta que:

La química general se percibe, comúnmente como una materia más difícil que otras. Existe cierta justificación para tal creencia. Por una parte, tiene un lenguaje muy especializado. Al principio, estudiar química es como aprender un nuevo idioma. Más adelante, algunos de los conceptos son abstractos (p. XXVI)

De modo similar se debe reflexionar sobre la recuperación en la capacidad explicativa de la química, para esto ha de vincularse la práctica química y la teoría por medio de un lenguaje que sea de fácil asimilación y adecuado para el ámbito educativo. El docente encargado de la mención química debe conocer el punto preciso en donde ofrecer el conocimiento nuevo y tener la idea de la posible relación con las experiencias previas del estudiante, su contexto y su vida diaria además, debe dejar en los estudiantes una visión crítica y una actitud más activa frente a la ciencia que despierte el interés y la curiosidad para que desenvuelvan una mejor comprensión en el campo laboral de la sociedad.

Estequiometría de reacciones químicas

Se define como la rama de la química que estudia las relaciones cuantitativas entre las sustancias que intervienen en una reacción química, se basa en las leyes

de las combinaciones químicas; las relaciones estequiométricas se pueden establecer entre partículas, moles, masas y volúmenes. Otra forma de dar con la definición de estequiometria es el conjunto de reglas que permite predecir o calcular las cantidades de las sustancias que intervienen y que se forman en una reacción química.

Para dominar el contenido de estequiometria, es necesario conocer varios puntos que tienen la pertinencia y ayudarán a comprender mejor este objetivo.

Las reacciones químicas son transformaciones de especies conocidas como reaccionantes o reactivos en otras especies nuevas llamadas productos. Durante una reacción química, los átomos, moléculas o iones reaccionantes interactúan entre sí y se reordenan para formar nuevos productos. La forma de visualizar una reacción química, es por medio de una ecuación química; una ecuación química no es más que la representación a través de símbolos y fórmulas del reordenamiento de los átomos, moléculas o iones involucrados en una reacción química.

En toda reacción química, se debe cumplir con la Ley de la Conservación de la Masa, que enuncia lo siguiente: El número total de átomos de cada elemento en los reaccionantes debe ser exactamente igual al de los productos. Para lograr que esta ley se cumpla es necesario verificar que la ecuación esté balanceada, es decir, que los números de átomos de cada elemento sean iguales tanto en reactivos como en los productos.

Para lograr eso hay que emplear unos coeficientes que se ubican delante de cada fórmula en la ecuación química para balancearla, dichos coeficientes se les llama coeficientes estequiométricos. En cualquier ecuación química, los coeficientes estequiométricos pueden interpretarse como números relativos de moles o como números relativos de partículas.

El concepto de mol se emplea para calcular las cantidades relativas de los reactivos y productos involucrados en la ecuación química. El mol viene siendo la cantidad de sustancia equivalente a la masa atómica o molecular expresada en gramos del elemento o compuesto que contiene $6,022 \times 10^{23}$ partículas (número de Avogadro), estas partículas pueden ser átomos, iones, unidades fórmula,

moléculas, electrones, entre otros, este valor permite realizar cálculos con las sustancias, conocida su fórmula, simplemente pasando la masa atómica o molecular a gramos.

La determinación de la relación cuantitativa entre los reactivos y productos es lo que se denomina estequiometría de una reacción. El concepto de mol se utiliza para calcular las cantidades relativas de los reactivos y productos involucrados en la ecuación química.

En algunos casos los reactivos que participan en una reacción química no están puros. El porcentaje de pureza se refiere a los gramos de sustancias pura contenidos en 100 gramos de muestra impura, es decir, establece la relación porcentual de los gramos de sustancia pura con respecto a los gramos de muestra impura. Las relaciones estequiométricas se hacen sólo con las cantidades de sustancia pura. Puesto que la masa molar está definida para sustancias puras, no es posible calcular los moles de una sustancia impura.

Las reacciones químicas se detienen cuando uno de sus reaccionantes se ha consumido por completo. La sustancia que se consume completamente se llama reactivo limitante o límite porque es el que determina o limita la cantidad de productos que se forma o forman. Los otros reaccionantes se llaman reactivo en exceso. Cuando se conocen las cantidades de más de uno de los reaccionantes, se debe determinar cual de ellos es el reactivo límite.

El rendimiento porcentual o porcentaje de rendimiento de una reacción establece la relación porcentual entre el rendimiento real y el rendimiento teórico de un mismo producto. Para calcular el rendimiento porcentual, se debe expresar tanto el rendimiento teórico como el rendimiento real del producto en idénticas unidades.

Material Educativo Computarizado (MEC)

En el ámbito de los medios de enseñanza y aprendizaje surge el concepto de los Materiales Educativos Computarizados (MECs) que tratan, ante todo, de complementar el proceso de enseñanza o de aprendizaje con otros medios y

materiales. A diferencia de lo que algunos educadores temen, no se trata de reemplazar con MECs la acción de otros medios educativos cuya calidad está bien demostrada, este punto de vista racionalizante no es extraño si se piensa que el computador es un bien escaso y más bien costoso, cuyo uso debe ofrecer máximos beneficios, en este caso educativos (Galvis, 1997).

Un MEC de tipo algorítmico es aquel en que predomina el aprendizaje vía transmisión del conocimiento, desde quien sabe hacia quien desea aprender y, donde el desafiador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje que conducen al aprendiz desde donde está hasta donde desea llegar. El papel del estudiante es asimilar al máximo lo que se transmite.

Por su parte, un MEC de tipo heurístico es aquel en el que predomina el aprendizaje de tipo experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el estudiante debe explorar conjeturalmente. El estudiante debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales puede someter a prueba con el MEC.

Otra forma en la que se han clasificado los MECs ha sido según las funciones educativas que asumen, a saber: a) sistemas tutoriales, b) sistemas de ejercitación y práctica, c) simuladores, d) juegos educativos, e) lenguajes sintónicos, f) multimedia interactivo, g) sistemas expertos y h) sistemas inteligentes de enseñanza.

Entornos didácticos

Desde el punto de vista pedagógico, las TIC representan ventajas para el proceso de aprendizaje debido a que permite estimular la comunicación interpersonal, el acceso a información y contenidos de aprendizaje además de dar seguimiento en el progreso del usuario o participante, ya sea a nivel individual o grupal.

Por sus características de interactividad, el ordenador o computadora se presta para las tareas didácticas, esta propensión se ha reforzado con la introducción de

interfaces amistosas al usuario y, sobre todo recientemente, con la aparición de la multimedia. La Internet ha permitido adaptar la capacidad de cargar consigo cantidades de imágenes y sonidos, así como también la difusión de una gran masa de contenidos didácticos y educativos, destinados a usuarios de todas las edades. Abarcan desde los cursos de idiomas y las recetas de cocinas hasta los que tratan sobre algún tema en específico.

En los últimos años se han modificado el uso apartado para las computadoras; anteriormente únicamente se utilizaban en el área para la elaboración de cartas, memorándums, balances e inversiones y posteriormente con la creación de nuevos dispositivos periféricos y el desarrollo de los componentes de las computadoras se abrió un nuevo panorama: el de emplear la computadora para crear animaciones, crear y reproducir música, combinar música con imágenes, cambiando también la forma en que el hombre interacciona con la computadora. Existen dos categorías de multimedia:

Multimedia interactiva, donde el usuario controla ciertos elementos y decide cuando aparecen.

Hipermedia, donde se proporciona al usuario una estructura de elementos interconectados con los cuales pueden navegar sitios fuera de la aplicación.

Multimedia mejora los interfaces basadas sólo en texto y proporciona beneficios importantes que atraen y mantienen la atención y el interés del usuario, mejorando también la retención de la información. Multimedia produce cambios radicales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, cuando se amplíe el acceso de los mismos que puedan ir más allá de los métodos tradicionales de enseñanza. Algunos ejemplos de aplicaciones multimedia en la educación son:

- Tutoriales para aprender matemáticas, física, química, entre otras asignaturas.
- Simuladores para medicina, ingeniería.
- Enciclopedias interactivas.
- Tutoriales para instrumentos musicales.
- Guías interactivas.

La multimedia identifica la parte de la informática dedicada a la presentación de las informaciones con la ayuda de sonidos, videos, gráficos y animaciones, ésta nace por el impulso de dos necesidades específicas: una representación más eficaz de los datos y una integración de los mismos.

La representación de las informaciones mediante la técnica multimedia presentan unas enormes ventajas de síntesis y de eficiencia, que las ponen en el vértice de las nuevas tecnologías en lo que respecta a algunos sectores, pero más que todo en la educación, por ejemplo, consulta de textos, enciclopedias, diccionarios, manuales, tutoriales, entre otros; la multimedia coloca al usuario frente al ordenador y le permite interactuar de manera convencional (normalmente con el monitor, el teclado y el mouse).

De hecho, las técnicas multimedia permiten una representación eficaz de informaciones textuales, visuales y sonoras. La aplicación más típica de la multimedia es la enciclopedia multimedia, normalmente editada en CD-ROM, permite la búsqueda de voces y su consulta de manera rápida y eficaz, respondiendo también a peticiones particularmente complicadas, como la remisión a todas las voces correspondientes a un determinado tema.

En definitiva, la multimedia coloca al usuario frente al ordenador o computadora y le permite interactuar de manera convencional, por ejemplo una aplicación podría ser la visualización de un programa que ilustrase la vida de un importante compositor y que permitiese, además de la lectura de su biografía, la reproducción de algunas de sus composiciones, la visión de algunos cuadros relacionados con su vida y asistir a la representación grabada de una de sus óperas. Para obtener este mismo resultado sin un ordenador o computador, se habría necesitado un libro para su biografía, un CD para escuchar sus pistas de música, uno o más libros de arte para ver los cuadros y una cinta u otro CD de video.

Además, la técnica multimedia permite la integración de las informaciones que hay en el programa con las creadas por el usuario, como en el caso de un estudiante que tuviese que redactar una investigación sobre la Última Cena de Leonardo Da Vinci, bastaría con introducir un CD-ROM o visualizar un portal

web sobre Leonardo Da Vinci, extraer la información que se requiere, y a continuación copiarla en su investigación, incluyendo comentarios o aspectos que le parezcan interesantes.

Entorno de los materiales educativos computarizados

Para diseñar un material educativo computarizado, se debe partir de una problemática ya seleccionada y observada, el diagnóstico de la necesidad educativa implica fallas en las estrategias de enseñanza adoptadas por el docente de aula; tomando en cuenta esto, el diseñador del Mec debe tener presente diversas variables que le guiarán en el desarrollo de dicho trabajo. Algunas de esas variables son:

Población objetivo: Se refiere a las personas a quienes va dirigido el MEC, si esa población comprende niños, niñas, adolescentes, jóvenes adultos o personas mayores, tomando en cuenta el conocimiento que poseen.

Área de conocimiento: Es el tema o temas seleccionados de cualquier asignatura, se extrae el contenido para mostrarlo de una manera más interactiva y agradable.

Necesidad educativa: Este se presenta como la falla o la dificultad que se muestra ya sea en la enseñanza o en el aprendizaje de un contenido, es aquí, en donde se parte de la intención o propósito para elaborar el MEC en virtud de servir como medio para facilitar el abordaje educativo a través de la interacción usuario-computador.

Recursos para los usuarios: Son los elementos que se necesitan para acceder al MEC. Obviamente, se debe disponer de un computador con todos los periféricos para lograr la interacción y, para este caso también, contar con acceso a internet.

Procesamiento de información

Robert Gagné el máximo representante de este enfoque, empieza a elaborar su teoría del aprendizaje a finales de los años sesenta con la finalidad de que sirva como una teoría de la instrucción. Los fundamentos de su teoría se encuentran en los elementos básicos que, según él, constituyen el aprendizaje, estos son las condiciones internas que van a intervenir en el proceso y las condiciones externas que van a favorecer un aprendizaje óptimo.

La teoría del aprendizaje de Gagné (1970) está clasificada como ecléctica, porque dentro de ella se encuentran unidos elementos cognitivos y conductuales, integrados con la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget y el aprendizaje social de Bandura, todos explicados en forma sistemática y organizada bajo el modelo de procesamiento de información.

Robert Gagné empieza sus estudios desde un enfoque muy cercano al conductista, pero poco a poco va incorporando elementos de distintas teorías sobre el aprendizaje. Del conductismo, y en especial de Skinner, mantiene a lo largo de los años su creencia en la importancia que da a los refuerzos y el análisis de tareas. De Ausubel toma también diversos elementos: la importancia de aprendizaje significativo y la creencia en una motivación intrínseca.

Este autor define el aprendizaje como la permanencia de un cambio o disposición humana que no ha sido producido por procesos madurativos, por cierto período de tiempo. Así, el modelo de Gagné y sus procesos pueden ser explicados como el ingreso de información a un sistema estructurado donde esta información será modificada y reorganizada a través de su paso por algunas estructuras hipotéticas y, fruto de este proceso, esa información procesada produce la emisión de una respuesta. Las teorías del procesamiento de la información ofrecen a Gagné el esquema explicativo básico para las condiciones del aprendizaje.

Para Gagné (1970), los procesos de aprendizaje consisten en el cambio de una capacidad o disposición humana, que persiste en el tiempo y que no puede ser atribuido al proceso de maduración. El cambio se produce en la conducta del

individuo, posibilitando inferir que el cambio se logre a través del aprendizaje; el modelo de procesamiento de la información presenta algunas estructuras que sirven para explicar lo que sucede internamente durante el proceso del aprendizaje.

La información, los estímulos del ambiente, se reciben a través de los receptores que son estructuras en el sistema nervioso central del individuo, de allí pasa a una estructura a través de la cual los objetos y los eventos son codificados de forma tal que obtienen validez para el cerebro; esta información pasa a la memoria de corto alcance donde es nuevamente codificada, pero esta vez de forma conceptual. En este punto se pueden presentar varias alternativas de proceso para su almacenamiento o no en la memoria de largo alcance.

Lo más importante una vez que la información ha sido registrada en cualquiera de las dos memorias, que para Gagné no son diferentes como estructuras, sino en "momentos", ésta puede ser retirada o recuperada, sobre la base de los estímulos externos que hagan necesaria esa información.

Es relevante esta teoría de aprendizaje para la propuesta de materiales educativos computarizados, debido a la idea de Robert Gagné que el aprendizaje se constituye de ciertos elementos como lo son: el sujeto, el cual se presenta en este trabajo de investigación como la muestra a la cual se le va a estudiar para la presentación de la propuesta de diseño o elaboración de material educativo computarizado.

En concordancia, esta circunstancia es propicia para el aprendizaje que se extrae de la problemática formulada en este trabajo, lo cual tiene que ver con una propuesta de un material educativo computarizado como estrategia de aprendizaje para el contenido de estequiometría de reacciones químicas debido a que luego de estudiar el tema viene la comprensión de los resultados; y el cambio, estaría representado por la aplicación y aceptación de la propuesta como una alternativa para solventar la problemática que existen en las ciencias puras y exactas como lo es la química.

Bases filosóficas

Se puede inferir que la labor del docente consiste no solo en dejar un conocimiento, sino que es lograr sembrar una semilla de sabiduría; también puede verse en concretar cambios significativos en las posturas y actitudes. La formación educativa no debe partir de un ¿para qué? Sino de un ¿Por qué? la interrogante para la educación sería ¿Por qué hay que educar? de esta pregunta surgen posturas que le dan sentido al acto educativo y no llega a verse como algo vacío. La educación como centro de la preparación del individuo para su inserción en la sociedad está orientada en la búsqueda de nuevas y numerosas opciones que lleven el acto educativo a un nivel mayor de exigencia en esta sociedad tan cambiante y acelerada.

Pragmatismo

El pragmatismo sitúa el criterio de verdad en la eficacia y valor del pensamiento para la vida, se opone, por lo tanto, a la filosofía que sostiene que los conceptos humanos representan el significado real de las cosas.

Para los pragmáticos, la relevancia de los datos surge de la interacción entre los organismos inteligentes y el ambiente, esto lleva al rechazo de los significados invariables y de las verdades absolutas: las ideas, para el pragmatismo, son sólo provisionales y pueden cambiar a partir de investigaciones futuras. De acuerdo a lo que expresa Hessen (1925) acerca del pragmatismo:

Según él, el hombre no es en primer término un ser teórico o pensante, sino un ser práctico, un ser de voluntad y acción. Su intelecto está íntegramente al servicio de su voluntad y de su acción. El intelecto es dado al hombre, no para investigar y conocer la verdad, sino para poder orientarse en la realidad. El conocimiento humano recibe su sentido y su valor de éste su destino práctico. Su verdad consiste en la congruencia de los pensamientos con los fines prácticos del hombre, en que aquéllos resulten útiles y provechosos para la conducta práctica de éste (p. 23)

Al establecer el significado de las cosas a partir de sus consecuencias, el pragmatismo suele ser asociado a la practicidad y a la utilidad. Sin embargo, una vez más, esta concepción depende del contexto. Rechaza la existencia de verdades absolutas, las ideas son provisionales y están sujetas al cambio, a la luz de la investigación futura.

Cabe destacar que el pragmatismo, como corriente filosófica, se divide e interpreta de muchas formas, lo que ha dado lugar a ideas opuestas entre sí que dicen pertenecer a la idea original de lo que es el pragmatismo, un ejemplo de esto es la noción de practicidad, determinados pragmatismos se oponen a la practicidad y otros interpretan que la practicidad deriva del pragmatismo, esta división surge de las nociones elementales del término pragmatismo y su utilización. Básicamente se puede decir que, ya que el pragmatismo se basa en establecer un significado a las cosas a través de las consecuencias, se basa en juicios a posterioridad y evita todo prejuicio. Lo que se considere práctico o no, depende del considerar la relación entre utilidad y practicidad.

Por tal motivo su pensamiento indica que nuestra mente es un producto evolutivo de la biología, una herramienta que se ha adaptado para permitirnos sobrevivir en el mundo físico. Aseguraba que la inteligencia debía ser usada, juzgada y modificada según su eficacia práctica en la búsqueda de la subsistencia; el pensamiento representa una herramienta que tiene como objetivo la resolución de los problemas de la experiencia y el conocimiento, por otra parte, surge de acumular la sabiduría originada a partir de la superación de dichos problemas.

Las cuatro fases del pensamiento humano (John Dewey):

- 1) La experiencia: se trata de una necesidad que surge frente a una situación empírica real, al resultado del ensayo y error para resolver un problema. Para que esta etapa se desarrolle correctamente, es necesario que el pensamiento aparezca de manera espontánea y legítima, y no forzada por exigencias de tipo académica.

- 2) La disposición de datos: durante el proceso de aprendizaje, las personas recurrimos a datos almacenados en nuestra memoria, y obtenemos nuevos de nuestro entorno por medio de la observación y la comunicación. Es importante saber aprovechar los recursos cognitivos, muchos de los cuales surgen de la revisión del pasado.
- 3) Las ideas: representan un momento de creación en el que se intenta prever los potenciales resultados, saltar en el tiempo hacia el futuro para impedir que nos sorprenda. A diferencia de los datos, las ideas no pueden ser comunicadas.
- 4) La aplicación y la comprobación: los pensamientos son incompletos, son meras sugerencias, puntos de vista que ayudan a lidiar con situaciones de la experiencia, hasta el momento en el cual se aplican a dichas situaciones y se comprueban, no alcanzan la plenitud, no tienen contacto con la realidad.

Esta corriente filosófica guarda estrecha relación con nuestro trabajo de investigación debido a que la realización del MEC busca eficacia y utilidad, donde la adaptación a través de las nuevas tecnologías nos han llevado a la optimización y mejora de los recursos tecnológicos, además de brindar una información veraz y con significatividad para los estudiantes y usuarios en general que utilicen dicho portal web. Otra característica resaltante es que en el pragmatismo se busca la mejora y la resolución de problemas concretos basado en la utilidad como la base de todo significado.

Tabla de especificaciones de la investigación

OBJETIVO GENERAL: Proponer un material educativo computarizado para abordar el contenido de estequiometría de reacciones químicas en la asignatura de química general I dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la facultad de Ciencias de la Educación.

Objetivo Específico	Categorías	Definición operacional	Dimensiones	Criterios e indicadores	Ítems del instrumento
1. Diagnosticar la necesidad del MEC para abordar el contenido de estequiometría de reacciones químicas en el proceso de aprendizaje de la asignatura química general I.	Material educativo computarizado para facilitar el proceso de enseñanza en la asignatura química general I con el contenido de estequiometría de reacciones químicas.	Material educativo computarizado dirigido a estudiantes de la mención química para abordar el contenido de estequiometría de reacciones químicas con el propósito de crear un ambiente de aprendizaje agradable a través de los elementos informáticos que permitirán la construcción de dicho material.	Conocimiento	-Concepto de reacciones químicas y sus tipos -Ejercicios planteados	13 4,14
			Intención/meta/motivo	-Facilitar la asimilación del contenido de estequiometría -Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.	3,10,11 1,2,8,9
			Factibilidad/recursos	-Uso de elementos de la multimedia: sonidos, videos, imágenes	6,12
				-Accesibilidad al material educativo computarizado	5,7

Elaborado por los autores(as)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

La metodología incluye todo lo relacionado con el proceso de investigación, técnicas y mecanismos a seguir para la realización del proyecto, éste incluye el nivel, tipo, modalidad, diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos, validez y confiabilidad. Según Arias (1999), “la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado”(p.20).

La investigación posee una serie de características que ayudan al investigador a regirse de manera eficaz en la misma, la investigación es tan compacta que posee formas, elementos, procesos diferentes, tipos, entre otros. Además debe ser objetiva, es decir, elimina en el investigador preferencias y sentimientos personales y se resiste a buscar únicamente aquellos datos que le confirmen su hipótesis; de ahí que emplea todas las pruebas posibles para el control crítico de los datos recogidos y los procedimientos empleados.

Diseño de investigación

También conocido como “plan de investigación”, presenta el método, el cómo pensar en el método que tendrá la investigación, es decir, es el camino que guiará al investigador, así como las técnicas que utilizará, es decir, el cómo lo hará. El término diseño para un investigador, indica el conjunto de decisiones que hay que tomar y los pasos a realizar para producir “algo”, es el esbozo, esquema, prototipo o modelo que indica las decisiones, pasos y actividades a realizar para llevar a cabo una investigación.

Según Sabino (1992) el proceso de investigación en su capítulo 6 expresa que:

El diseño de la investigación... su objeto es proporcionar un modelo de verificación que permita

contrastar hechos con teorías, y su forma es la de una estrategia o plan general que determina las operaciones necesarias para hacerlo... resulta claro, entonces, el sentido de lo que hemos denominado momento metodológico de la investigación: en el mismo no se trata ya de definir que vamos a investigar, sino como vamos a hacerlo (p.67)

Por lo tanto en el diseño de investigación el investigador adopta las estrategias y metodologías a emplear para resolver el problema que se plantea en el estudio; estos se pueden clasificar en tres tipos como lo son el diseño experimental, el diseño no experimental y el diseño bibliográfico.

Palella y Martins (2010), definen el diseño no experimental como “el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable”(p.87) es decir que se observan los hechos o fenómenos tal y como ocurren en su contexto natural para luego ser analizados así mismo Hernández y otros (2010), señalan que en la investigación no experimental “se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables” (p.149)

En la realización de esta investigación se adoptará el diseño no experimental puesto que las variables a recolectar serán seleccionadas directamente de la realidad sin manipulación alguna, esto con el fin de estudiarlas y analizarlas para determinar la factibilidad de la propuesta del material educativo computarizado.

Tipo de investigación

Palella y Martins (2010), definen al tipo de investigación como “la que se refiere a la clase de estudio que se va a realizar, orienta sobre la finalidad general del estudio y sobre la manera de recoger las informaciones o datos necesarios” (p.88). Ellos también hacen referencia al tipo de investigación de campo el cual consiste “en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variables” (p.88) es decir que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o la realidad donde

ocurren los hechos (datos primarios) sin manipularlos ni controlar variable alguna. Para ésta investigación los datos recolectados se tomarán directamente de la realidad para su posterior análisis.

La investigación de campo es aquel tipo de investigación a través de cual se estudian los fenómenos en su ambiente natural, se llama también investigación *in situ* ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes (efectos)

La investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de descubrir de qué modo o por qué causas se produce una situación o acontecimiento particular. Se podría definir diciendo que es el proceso que, utilizando el método científico permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social (investigación pura) o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efecto de aplicar los conocimientos con fines prácticos (investigación aplicada)

Nivel de la investigación

Según Arias (1999), el nivel de investigación se refiere “al grado de profundidad con que se aborda un objeto o fenómeno” (p.19) es preciso señalar que el tipo de investigación que se adopte va a determinar el nivel que es preciso desarrollar. En el trabajo de investigación por ser una investigación de campo se desarrollará según el nivel proyectivo, Pallela y Martins (2010) se refieren al nivel proyectivo y citado de Hurtado de Barrera (2000) como “aquel que intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, y no necesariamente ejecutar la propuesta” (p.94), por lo tanto el nivel proyectivo se aplica a todas aquellas

investigaciones que conllevan una propuesta, diseños o creaciones y cuyas propuestas buscan dar solución a problemas o necesidades.

El trabajo de investigación se realizará bajo el nivel proyectivo debido a que se trata de la propuesta de un material educativo computarizado, la cual será una herramienta educativa para la enseñanza de la estequiometría de reacciones químicas; en este nivel de investigación se involucran procesos, enfoques y métodos propios para su desarrollo.

Población

Según Palella y Martins (2010), la población de una investigación es “el conjunto de unidades de las que se desea tener información sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas, o cosas pertinentes a una investigación que generalmente suele ser inaccesible” (p.105); Así mismo Hernández y otros (2010), definen a la población o universo como “un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.174)

Para este autor una población es en ocasiones cuantificable pero en otras no por el número infinito de elementos; en el caso de la investigación la población es un conjunto finito y este a su vez concuerda con la muestra seleccionada ya que es un número pequeños de individuos, los cuales serán los sujetos de estudios para dicha investigación, estos corresponden a los estudiantes cursantes del tercer semestre de educación mención química de la Facultad de Ciencias de la Educación, en la Universidad de Carabobo.

Muestra

Según Palella y Martins (2010), afirma que la muestra “representa un subconjunto de la población, accesible y limitado sobre el que realizamos las mediciones o el experimento con la idea de obtener conclusiones generalizables a la población” (p.106), también Hernández y otros (2010) presentan que para el

proceso cuantitativo la muestra “es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán los datos, tiene que definirse o delimitarse con precisión, y deberá ser representativo de dicha población” (p173).

La selección de la muestra va a depender de las características de la población a estudiar, y se estudian a estas y no a la población en general por diferentes razones como el ahorro del tiempo, disminución de costos imposibilidad de estudiar la totalidad de la población y otros. Para seleccionar de manera efectiva la muestra que se va a estudiar se tomarán en cuenta varias recomendaciones para que ésta sea representativa de la población y se puedan realizar las proyecciones específicas de la muestra hacia la población. Para determinar si el tamaño muestral de un estudio es aceptable, Palella y Martins (2010), presentan que “se debe considerar, además de la varianza poblacional, otros dos factores que son el nivel de confianza y el máximo error permitido en las estimaciones” (p.108).

Existen dos fórmulas para el cálculo de la muestra esto va a depender si son para determinar la muestra en poblaciones infinitas o para poblaciones finitas. En el caso de la investigación el tamaño muestral se determinará mediante el cálculo para poblaciones finitas debido a que la población a la que se estudiará serán los estudiantes del tercer semestre de Educación Mención Química de la Universidad de Carabobo.

Ecuación para determinar la muestra en poblaciones finitas:

$$n = \frac{N}{e^2(N-1)+1}$$

Dónde:

n: tamaño de la muestra

N: población

e: error de estimación

Técnica e instrumento de recolección de datos

Palella y Martins (2010), definen a las técnicas de recolección de datos como “las distintas formas o maneras de obtener la información, y para el acopio de los datos se utilizan técnicas como la observación, entrevista, encuesta, pruebas y

otras” (p.115). En el caso de la investigación, la técnica de recolección de datos que será utilizada será la encuesta, y la cual, el mismo autor la define como “una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador” (p.123), para esto se utilizan una serie de preguntas escritas que deberán ser respondidos por los encuestados de manera anónima.

Según Palella y Martins (2010), señalan que un instrumento de recolección de datos es, en principio “cualquier recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p.125)

En la investigación se dispone de diversos tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos llegan a combinarse varias técnicas de recolección de datos. Entre los diversos instrumentos de medición se encuentran: cuestionarios, escala Likert, observación cuantitativa, pruebas estandarizadas y otras. Hernández y otros (2010), definen al instrumento de medición como “el recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente” (p.200)

El instrumento que se utilizará en la investigación será el cuestionario y Palella y Martins (2010), se refieren a cuestionario como “un instrumento de investigación que forma parte de la técnica de la encuesta, es fácil de usar, popular y con resultados directos” (p.131), cabe destacar que las preguntas del cuestionario deben ser sencillos de contestar tanto en su forma como en su contenido y las preguntas estan redactadas de manera clara, estas pueden ser cerradas, abiertas o semiabiertas pero siempre procurando que la respuesta no sea ambigua.

Validez y confiabilidad

Palella y Martins (2010), señalan que la validez se define como “la ausencia de sesgos. Representa la relación de lo que se mide y aquello lo que realmente se quiere medir” (p.160) también, Hernández y otros (2010), se refieren a la validez como “el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que se busca medir” (p.201) se debe tener en cuenta que para la validez de un instrumento

existen varios métodos para garantizar su evidencia entre ellos están la validez de contenido, de criterio, de constructor, validez externa e interna.

Palella y Martins (2010), definen la confiabilidad de un instrumento como “la ausencia de error aleatorio en el instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar a la medida; es decir, es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales” (p.164), Además, para Hernández y otros (2010), la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere “al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p.200). Existen diversos factores que afectan la confiabilidad de un instrumento entre ellos están el número de preguntas de los cuestionarios y la muestra de usuarios sobre la que se calcula la estimación.

Coefficiente Alfa de Cronbach

Es el método que se utiliza cuando los ítems del instrumento posee más de dos alternativas respuestas ordinales ejemplo (nunca, casi nunca, casi siempre, siempre) entre otras. La fórmula que se utiliza para calcular este coeficiente es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{Sr^2} \right]$$

α = El coeficiente Alfa de Cronbach

k = La cantidad de ítems del instrumento

$\sum Si^2$ = La sumatoria de las varianzas por ítems

Sr^2 = La varianza de los puntajes totales

En el trabajo de investigación se aplicó una prueba piloto a 8 personas, que contó con un total de 14 ítems, de 5 alternativas cada una. Los códigos empleados fueron los siguientes: totalmente en desacuerdo = 1, en desacuerdo = 2, ni de acuerdo ni en desacuerdo = 3, de acuerdo = 4, totalmente de acuerdo = 5. Los resultados se muestran a continuación:

Sujetos	ITEMES														Puntajes
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	4	3	5	3	1	2	3	3	4	2	3	4	4	5	46
2	3	4	4	5	4	4	3	3	4	5	3	4	5	5	56
3	3	3	5	4	4	4	3	3	4	4	3	4	5	4	53
4	5	5	5	5	5	5	5	2	3	4	3	5	4	3	59
5	2	3	5	3	3	5	2	3	4	4	4	5	3	3	49
6	4	4	5	5	4	4	3	3	4	5	3	5	5	5	59
7	5	4	5	4	4	5	3	5	5	4	4	5	4	4	61
8	4	4	5	5	5	4	4	4	2	4	3	3	4	3	54
Si ²	1,071428 57	0, 5	0,12 5	0,785714 29	1,642857 14	0,982142 86	0,785714 29	0,785714 29	0,785714 29	0,857142 86	0,214285 71	0,553571 43	0, 5	0,857142 86	27,125

$$= \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{Sr^2} \right]$$

$$\alpha = \frac{14}{14-1} \left[1 - \frac{10,45}{27,125} \right]$$

$$\alpha = 0,66$$

Interpretación: el resultado logrado se ubica en el intervalo [0,61-0,80] que corresponde a una confiabilidad alta, lo cual significa que si el instrumento en cuestión es aplicado al mismo grupo en varias oportunidades, cabe esperar que en el 66% de los casos, los puntajes o valores observados deben ser semejantes.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Obtenido los resultados luego de la aplicación de un instrumento de recolección de datos, el investigador debe realizar un análisis minucioso sobre cada aspecto evaluado o sobre cada categoría a través de herramientas estadísticas que permiten la codificación de las variables de estudio. Al respecto Palella y Martins (2010) resaltan que “la interpretación de los resultados consiste en inferir conclusiones sobre los datos codificados, basándose en operaciones intelectuales de razonamiento lógico e imaginación, ubicando tales datos en un contexto teórico”(pg.182).

La interpretación de los resultados permite resumir y dar respuestas a las inquietudes o interrogantes que se plantean en el trabajo de investigación, esto busca dar sentido a los logros obtenidos teniendo siempre en cuenta el marco teórico y los objetivos fijados en la investigación. Al interpretar los resultados el investigador debe tener en cuenta que realizará una discusión para cada uno de los objetivos planteados y cuyas discusiones no deben ser tan extensas.

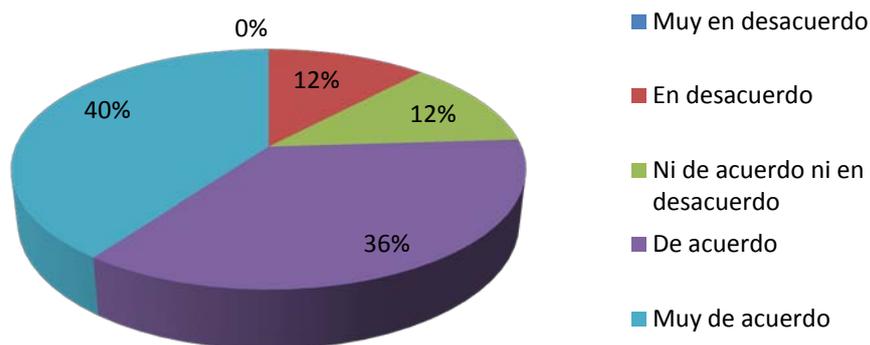
Los autores antes mencionados también señalan que “el investigador debe analizar las categorías y las definiciones que conforman el marco teórico... y tendrá que aclarar si estos elementos fueron los más adecuados o si resultaron insuficientes para captar la complejidad del objeto de investigación”(pg.182) por lo tanto luego del análisis de los resultados se podrá constatar si los elementos utilizados fueron los más adecuados para abordar el objeto de investigación o si por el contrario resultaron insuficientes.

Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.

Ítem N° 1 ¿Cree usted que el diseño y uso de materiales educativos computarizados como estrategia de aprendizaje son importantes?

Importancia de los MEC	Frecuencia	%
5	10	40
4	9	36
3	3	12
2	3	12
1	0	0
Total	25	100

Gráfico N° 1



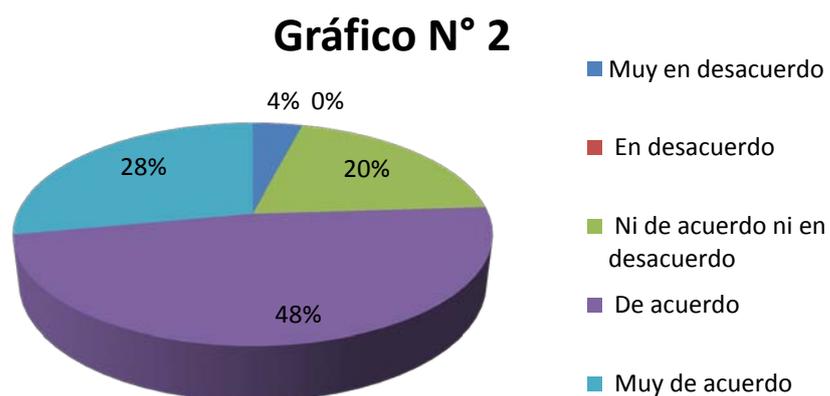
Interpretación: De acuerdo a los resultados, la mayoría de los encuestados consideran que los materiales educativos computarizados como estrategias de aprendizaje son importantes, un 40% está muy de acuerdo; un 36% de acuerdo, un 12% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo; otro 12% en desacuerdo.

Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.

Ítem N° 2 ¿Resulta beneficioso la elaboración de un material educativo computarizado para el aprendizaje de la Química?

Tabla N° 2

Beneficios que trae la elaboración de un MEC	Frecuencia	%
5	7	28%
4	12	48%
3	5	20%
2	0	0%
1	1	4%
Total	25	100%



Interpretación: La mayoría de los encuestados consideran que la elaboración de un material educativo computarizado resulta beneficiosa para el aprendizaje de la química, un 48% está de acuerdo; un 28% muy de acuerdo, sin embargo un 20% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo; solo un 4% está en desacuerdo.

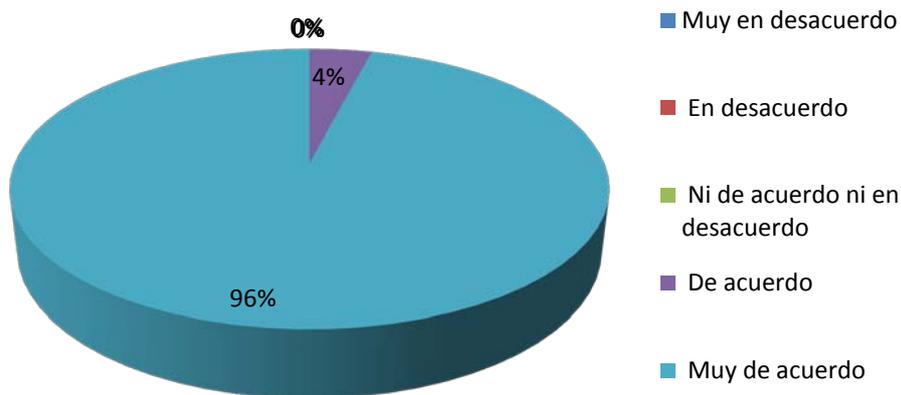
Indicador: Facilitar la asimilación del contenido de estequiometría.

Ítem N° 3 ¿Cree usted que es importante el contenido de estequiometría de reacciones químicas dentro de la asignatura Química General I?

Tabla N° 3

Importancia de la estequiometría	Frecuencia	%
5	24	96%
4	1	4%
3	0	0
2	0	0
1	0	0
Total	25	100%

Gráfico N° 3



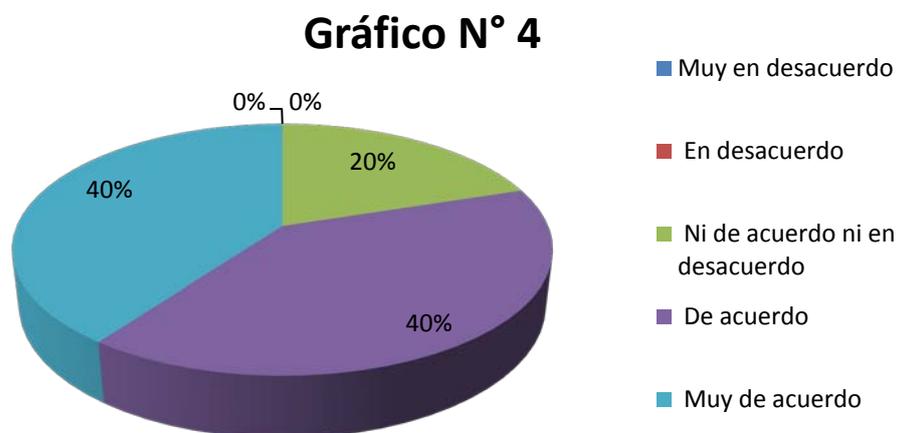
Interpretación: El 96% de los encuestados consideran que es muy importante el contenido de estequiometría de reacciones químicas dentro de la asignatura Química General I, un 4% lo considera importante.

Indicador: Ejercicios planteados.

Ítem N° 4 ¿Considera usted importante disponer de programas o portales web que permitan resolver ejercicios de estequiometria?

Tabla N° 4

Importancia de resolver ejercicios de estequiometria a través de portales web	Frecuencia	%
5	10	40%
4	10	40%
3	5	20%
2	0	0%
1	0	0%
Total	25	100%



Interpretación: La mayoría de los encuestados consideran importante disponer de programas o portales web que le permitan resolver ejercicios de estequiometria, estando un 40% muy de acuerdo, otro 40% de acuerdo, el restante 20% de los encuestados no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

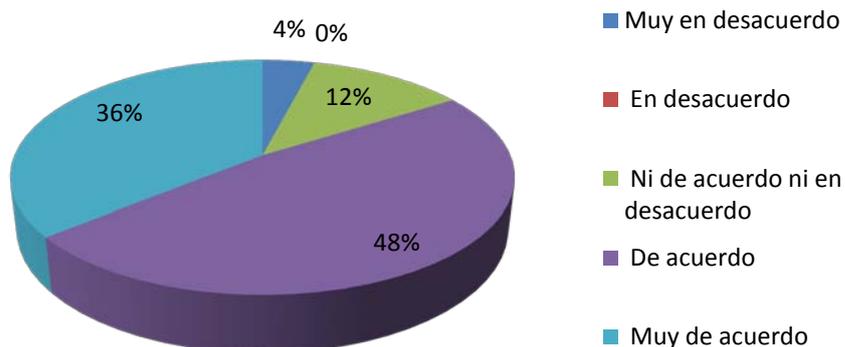
Indicador: Accesibilidad al material educativo computarizado.

Ítem N° 5 ¿Debe diseñarse el material educativo computarizado para los estudiantes con terminologías que sean de fácil entendimiento?

Tabla N° 5

Diseñar el MEC con terminologías de fácil entendimiento	Frecuencia	%
5	9	36%
4	12	48%
3	3	12%
2	0	0
1	1	4%
Total		100%

Gráfico N° 5



Interpretación: Un 48% de los encuestados concuerdan que el material educativo computarizado debe diseñarse con terminologías que sean de fácil entendimiento para los estudiantes, otro 36% están de acuerdo, un 12% concuerdan en no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo, solo un 4% se encuentra muy en desacuerdo.

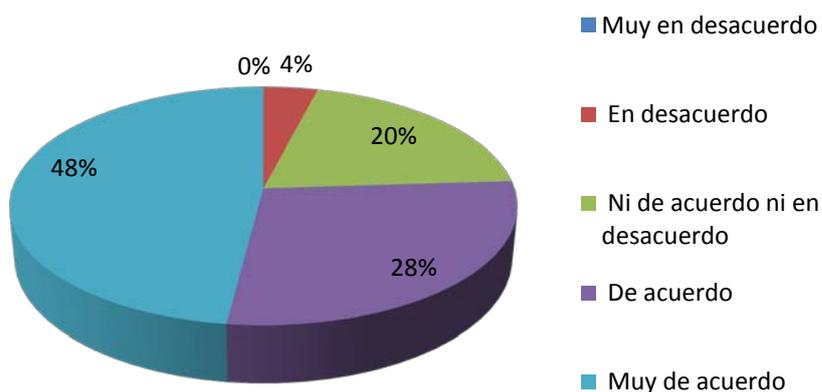
Indicador: Uso de los elementos de la multimedia.

Ítem N° 6 ¿El material educativo computarizado podría estar estructurado de manera interactiva?

Tabla N° 6

Estructuración del MEC de manera interactiva	Frecuencia	%
5	12	48%
4	7	28%
3	5	20%
2	1	4%
1	0	0
Total	25	100%

Gráfico N° 6



Interpretación: La mayoría de los encuestados piensan que el material educativo computarizado podría estar estructurado de manera interactiva, esto con la finalidad de proporcionar un entorno didáctico agradable al estudiante, estando un 48% muy de acuerdo, un 28% de acuerdo, un 20% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo mientras que un 4% está en desacuerdo.

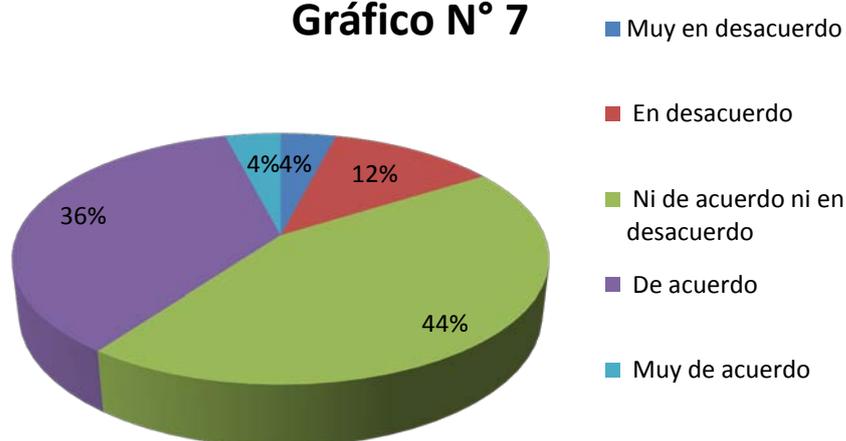
Indicador: Accesibilidad al material educativo computarizado.

Ítem N° 7 ¿Consideras que el uso de materiales educativos computarizados te otorga una sensación de independencia?

Tabla N° 7

Otorgan una sensación de independencia el uso de los MEC	Frecuencia	%
5	1	4%
4	9	36%
3	11	44%
2	3	12%
1	1	4%
Total	25	100%

Gráfico N° 7



Interpretación: Una proporción significativa del 44% de los encuestados no están de acuerdo ni en desacuerdo en que el uso de materiales educativos computarizados otorgan al estudiante una sensación de independencia, por otra parte un 36% está de acuerdo en que si otorgan una sensación de independencia, un 4 % está muy de acuerdo con esta afirmación, por el contrario, un 12% está en desacuerdo y un 4% muy en desacuerdo.

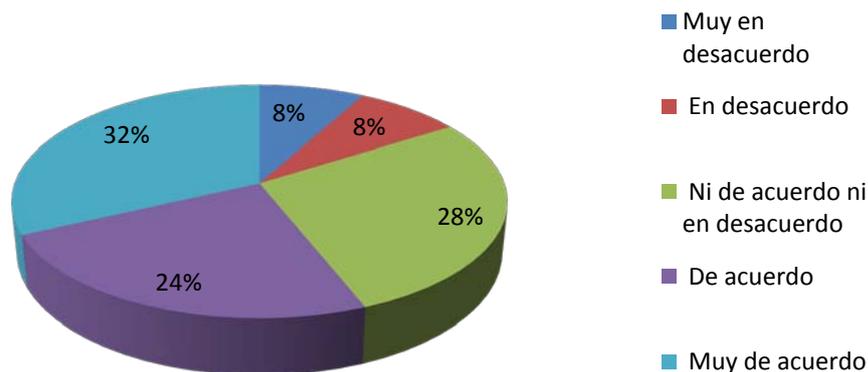
Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.

Ítem N° 8 ¿Cree usted que un material educativo computarizado logra la motivación en el usuario para su aprendizaje?

Tabla N° 8

Los MEC logran la motivación para el aprendizaje	Frecuencia	%
5	8	32%
4	6	24%
3	7	28%
2	2	8%
1	2	8%
Total	25	100%

Gráfica N°08



Interpretación: Un 32% de los encuestados están muy de acuerdo en que el material educativo computarizado logra la motivación en el estudiante para su aprendizaje, otro 24 % está de acuerdo con esta afirmación, sin embargo existe un 28% que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 8% que está en desacuerdo por su parte un 8% muy en desacuerdo por lo que consideran que ésta no logra la motivación en el estudiante para su aprendizaje.

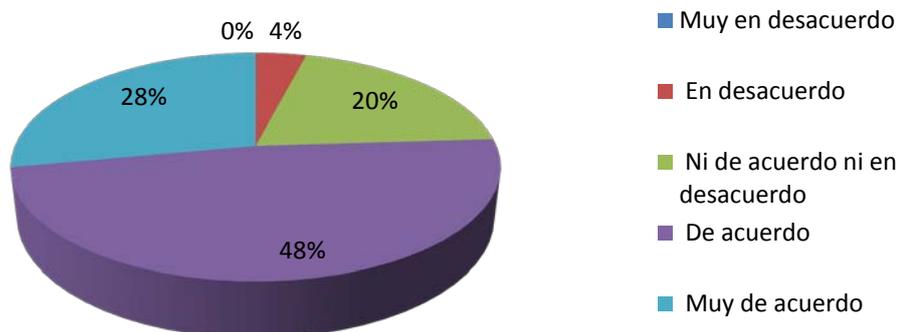
Indicador: Importancia de los MEC en el proceso de aprendizaje.

Ítem N° 9 ¿Cree usted que durante el uso del material educativo computarizado se logra el desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante?

Tabla N° 9

Desarrollo de habilidades cognitivas durante el uso de los MEC	Frecuencia	%
5	7	28%
4	12	48%
3	5	20%
2	1	4%
1	0	0
Total	25	100%

Gráfico N° 9



Interpretación: La mayoría de los encuestados, representados entre el 48% y el 28% concuerdan en estar de acuerdo y muy de acuerdo en que durante el uso de materiales educativos computarizados se logra el desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante, por otra parte un 20% no está de acuerdo ni en desacuerdo con dicha afirmación mientras que un 4% de los encuestados está en desacuerdo.

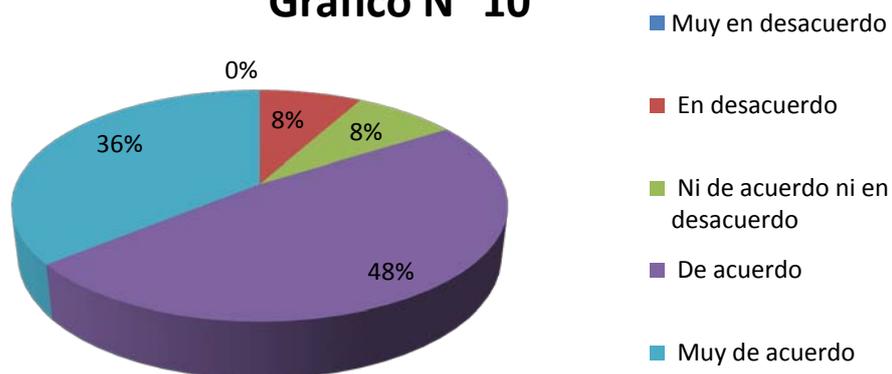
Indicador: Facilitar la asimilación del contenido de estequiometría.

Ítem N° 10 ¿Considera usted importante la implementación de materiales educativos computarizados como estrategias educativas alterna a las regulares?

Tabla N° 10

Importancia de los MEC como estrategias de aprendizajes alterna	Frecuencia	%
5	9	36%
4	12	48%
3	2	8%
2	2	8%
1	0	0
Total	25	100%

Gráfico N° 10



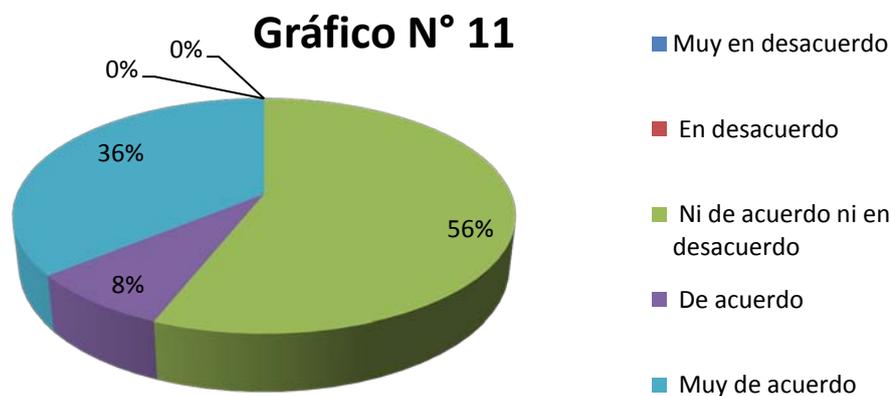
Interpretación: La mayoría de los encuestados, que representan el 48% y un 36% concuerdan en estar de acuerdo y muy de acuerdo en que es importante la implementación de materiales educativos computarizados como estrategias educativas alternas a las regulares.

Indicador: Facilitar la asimilación del contenido de estequiometría.

Ítem N° 11 ¿Aumentaría el rendimiento académico dentro de la asignatura Química General I, si se alternan las clases con herramientas informáticas?

Tabla N° 11

Aumento del rendimiento académico en química general I con el uso de los MEC	Frecuencia	%
5	9	36%
4	2	8%
3	14	56%
2	0	0
1	0	0
Total	25	100%



Interpretación: La mayoría de los encuestados que aquí representan un 56% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo en que podría aumentar el rendimiento académico dentro de la asignatura química general I, si se alternan las clases con herramientas informáticas, sin embargo existe un 8% que está de acuerdo con dicha afirmación, un 36% que está muy de acuerdo en que al alternar las clases con herramientas informáticas si se podría aumentar el rendimiento académico dentro de la asignatura Química General I.

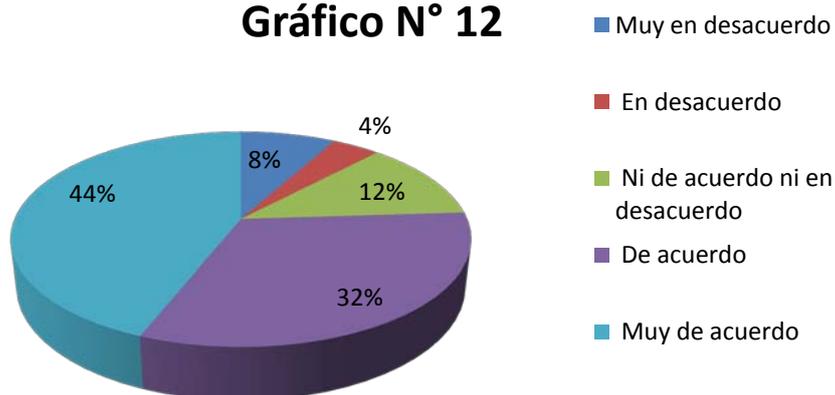
Indicador: Uso de elementos de la multimedia, sonidos, videos e imágenes.

Ítem N° 12 ¿Es importante la realización de un material educativo computarizado fortalecido y enriquecido con ilustraciones, sonidos y videos para consolidar el conocimiento de estequiometria de reacciones?

Tabla N° 12

Importancia del uso de los elementos multimedia para la realización del MEC	Frecuencia	%
5	11	44%
4	8	32%
3	3	12%
2	1	4%
1	2	8%
Total	25	100%

Gráfico N° 12



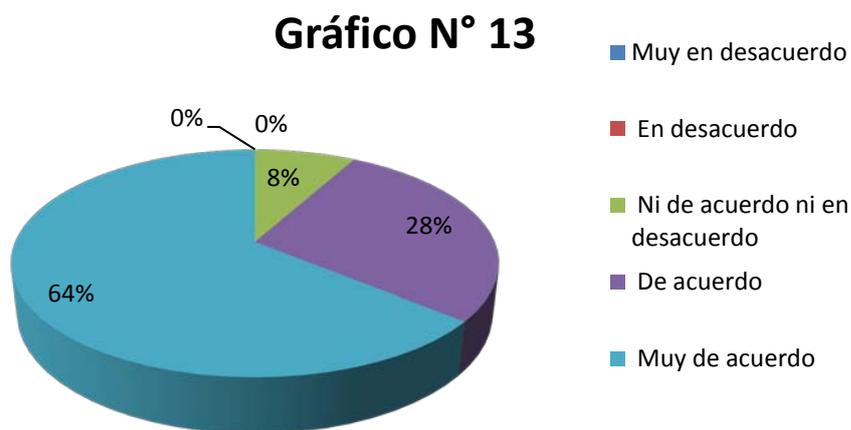
Interpretación: El 44% y el 32% de los encuestados están muy de acuerdo y de acuerdo respectivamente en la importancia de la realización de un material educativo computarizado enriquecido y fortalecido con ilustraciones, sonidos y videos para consolidar el conocimiento de estequiometria de reacciones, por otra parte un 12% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con lo dicho anteriormente, un 4% en desacuerdo mientras que un 8 % muy en desacuerdo.

Indicador: Concepto de reacciones químicas y sus tipos.

Ítem N° 13 ¿Considera usted importante identificar los tipos de reacciones químicas por medio de casos reales como por ejemplo, en la elaboración de pintura?

Tabla N° 13

Importancia de la identificación de los tipos de reacciones químicas a través de casos reales	Frecuencia	%
5	16	64%
4	7	28%
3	2	8%
2	0	0
1	0	0
Total	25	100%



Interpretación: Un 64% los cuales representan a la mayoría de los encuestados están muy de acuerdo en la importancia de identificar los tipos de reacciones químicas por medio de casos reales como por ejemplo, en la elaboración de pinturas, un 28% está de acuerdo y sólo un 8% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo.

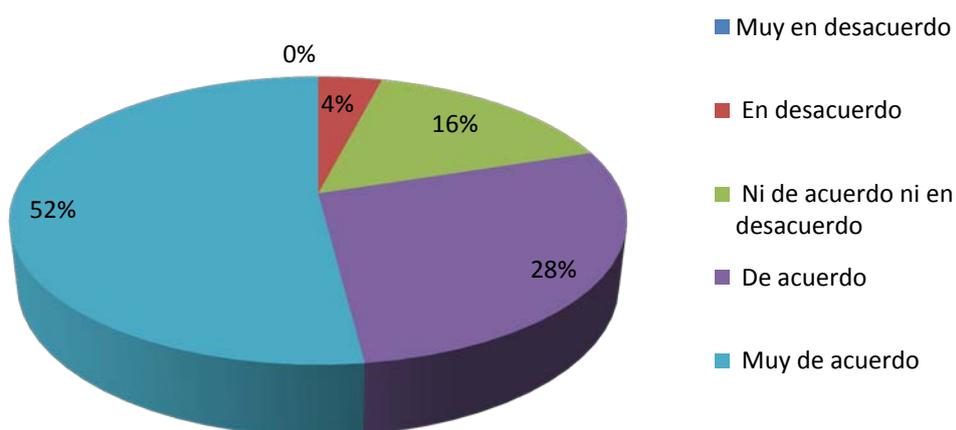
Indicador: Ejercicios planteados.

Ítem N° 14 ¿Está usted de acuerdo con resolver ejercicios de reacciones químicas de manera interactiva?

Tabla N° 14

Resolver ejercicios de reacciones químicas de manera interactiva	Frecuencia	%
5	13	52%
4	7	28%
3	4	16%
2	1	4%
1	0	0
Total	25	100%

Gráfico N° 14



Interpretación: La mayoría de los encuestados, en este caso el 52% está muy de acuerdo con resolver ejercicios de reacciones químicas de manera interactiva, un 28% está de acuerdo con esta afirmación, un 16% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo por su parte solo un 4% está en desacuerdo.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos reflejan la necesidad de realizar el material educativo computarizado para el aprendizaje de estequiometría de reacciones químicas; sin embargo, existen también algunas discrepancias entre lo que alguno de los encuestados consideran con respecto a los demás, es por ello que, en el siguiente análisis se detallan cada uno de los aspectos desarrollados en la encuesta y su respectiva interpretación por indicador.

Con referencia a lo antes expuesto los resultados obtenidos con respecto a la importancia de los materiales educativos computarizados en el proceso de aprendizaje, se debe a que los MEC tratan de complementar las acciones que con otros tipos de estrategias educativas no es posible llegar a alcanzar; también influyen en el aprendizaje bien sea diseñado de tipo algorítmico o de tipo heurístico ya que estos le permiten al estudiante interactuar y formar sus propios modelos de pensamiento e interpretaciones.

De igual manera ésta va a depender del diseño del material educativo computarizado, su estructura y sus interacciones; para lograr la motivación en el estudiante deben presentarse una serie de elementos que van a influir de manera significativa, para Gagné (1970) las condiciones internas que van a intervenir en el proceso y las condiciones externas van a favorecer un aprendizaje óptimo. Los conocimientos adquiridos a través de la interacción con los materiales educativos computarizados van a depender en gran parte del diseño del mismo y de la motivación intrínseca del estudiante.

En relación, si los materiales educativos computarizados facilitan la asimilación del contenido de estequiometría, los estudiantes apoyan la propuesta y consideran que este debe ser desarrollado en base al tema de estequiometría de reacciones químicas debido a su influencia dentro de dicha asignatura. La estequiometría de reacciones químicas estudia las relaciones cuantitativas que intervienen en una reacción química y por consiguiente, lo ubica como uno de los procesos más importantes dentro del estudio de la química. Además los MEC permiten fusionar los contenidos teóricos y prácticos de una manera más interactiva alternando con las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se

utilizan con regularidad, no se trata de reemplazar con MEC la acción de otros medios educativos sino que estos se complementen y permitan una mayor comprensión de los temas a tratar.

Como resultado los conocimientos que pueda adquirir el estudiante durante el proceso de interacción con el MEC podría favorecer su rendimiento académico y, esta afirmación se basa en que cada estudiante debe poseer ciertas condiciones internas y externas que le permitan cumplir dicho fin, sin embargo existen casos donde esta no se llevará a cabo debido precisamente a lo que se mencionó anteriormente, de la individualidad que existe entre cada persona y su desarrollo cognitivo, al respecto Barriga y Hernández (2010) explican el aprendizaje desde la perspectiva Ausubeliana de la siguiente manera “El aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva” (p.28). Además, en los materiales educativos computarizados el diseñador crea los ambientes ricos en situaciones que el estudiante pueda explorar y ésta va a estar condicionada dependiendo de la estructuración del MEC en general.

Finalmente, el material educativo computarizado debe estar diseñado con terminologías sencillas que le permitan al estudiante entender de manera objetiva lo que allí se le plantea, sin embargo existen términos dentro del contenido de estequiometría que serán extraños a la percepción de algunos usuarios por lo cual deben ser aclarados cada uno de los términos que se vayan a emplear. Por otra parte, el uso de los materiales multimedia permite al estudiante una interacción más amena gracias a las múltiples ventajas que estas poseen, además estas técnicas permiten una representación eficaz de informaciones textuales, visuales, sonoras y coloca al usuario frente a la computadora la cual le permite interactuar.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los modelos y estrategias educativas que se utilizan diariamente en los planteles así como también fuera de ellos para transmitir, enseñar y educar a los estudiantes no han variado mucho en los últimos años. Sin embargo existe una enorme variedad de estrategias de enseñanza que se puede utilizar en el proceso educativo, es por ello que los materiales educativos computarizados, actúan como complemento en el proceso de enseñanza en la actualidad. Además, estos MECs poseen una aplicabilidad que puede ser utilizada tanto en las ciencias puras como en las ciencias sociales, económicas entre otras.

Por lo tanto, los materiales educativos computarizados son una herramienta de fácil acceso ya que, en el presente, el uso de los computadores se ha intensificado como medio de información y comunicación, por lo tanto lo ubica como un recurso valioso y accesible para ser utilizado dentro del ámbito educativo. Además de poseer una serie de características propias, un ordenador, también permite a los estudiantes la interacción vía multimedia, a través de sonidos, textos, imágenes, videos y generan un impacto visual que a su vez sirven como motivadores para la exploración de los contenidos allí presentados.

Dentro de la propuesta de diseñar un material educativo computarizado como estrategia de enseñanza para el contenido de estequiometría de reacciones químicas, se realizó una encuesta para diagnosticar la necesidad que existe del desarrollo de dicho material, para los estudiantes de química general que se encuentran en el tercer semestre de la Mención Química en la Facultad de Educación de La Universidad de Carabobo, esta encuesta arrojó como resultado que existe la necesidad de diseñar un material educativo computarizado como recurso didáctico que facilite el aprendizaje del contenido de estequiometría.

Los estudiantes de Educación Mención Química consideran el tema de estequiometría de reacciones químicas, como un eje dentro de la enseñanza de la química y brindando la posibilidad de reforzar simultáneamente los

conocimientos adquiridos en el aula. Para ello, los materiales educativos computarizados son necesarios como estrategias de enseñanza, y éstos esperan que dichos entornos contengan textos, ilustraciones y videos que se puedan manejar de manera interactiva.

Este tipo de estrategias de enseñanza deben estar orientadas con las necesidades educativas del estudiante, en otras palabras, desglosar que tópicos o puntos son imprescindibles para el estudiante sin caer en la colocación de contenidos muy pesados y abstractos; y tomando en cuenta también que pertenece a una propuesta que es una alternativa con otros métodos de enseñanza, para que se pueda llevar a cabo el proceso de aprendizaje y éste sea significativo en los estudiantes.

La creación del material educativo computarizado como estrategia para el aprendizaje de la estequiometria de reacciones químicas, permite obtener una alternativa al problema planteado, mostrando dicho contenido en un formato digital, esto para trabajar con un recurso para el aprendizaje interactivo, que se muestre agradable y contenga: imágenes, colores, fondos musicales y reforzamiento.

Finalmente, los materiales educativos computarizados, le brindan a los estudiantes la posibilidad de reforzar los conocimientos adquiridos a través de otras estrategias de enseñanza, sin embargo éstas no determinan el éxito de los estudiante en ciertas asignatura puesto que, el diseño de este tipo de materiales está orientado a facilitar los contenidos y solo los conocimientos que puedan o no adquirir depende en gran medida de la motivación o ímpetu que estos muestren al momento de iniciar el proceso de aprendizaje frente al computador.

RECOMENDACIONES

- ✓ Ejecutar la propuesta presentada para la asignatura de Química General I y evaluar los resultados con el empleo del material educativo computarizado como herramienta de apoyo.
- ✓ Crear el material educativo computarizado y otros recursos didácticos que permitan variar las clases en las aulas con los ambientes informáticos en:
 1. Otras asignaturas de la mención química de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Carabobo.
 2. En las diversas asignaturas de otras menciones como por ejemplo; Física, Matemática, Biología, Inglés, entre otras.
 3. Otras instituciones universitarias correspondientes al Estado Carabobo.
- ✓ Promover el uso de las tecnologías informáticas, como recursos que puedan facilitar el proceso de enseñanza.
- ✓ Estimular en los docentes el uso adecuado de herramientas informáticas que les facilite el proceso de enseñanza y mejorar la calidad en el aprendizaje de la química.
- ✓ Difundir entre los futuros docentes, el manejo y uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, para sacar de ellas las posibilidades aplicables a la educación, en procura del mejoramiento de la calidad del proceso de aprendizaje.
- ✓ Tomar en cuenta los aspectos cognoscitivos de los estudiantes para diseñar los materiales educativos computarizados que puedan satisfacer sus necesidades educativas.

Capítulo VI La Propuesta

MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE ESTEQUIOMETRIA DE REACCIONES QUIMICAS EN LA ASIGNATURA DE QUIMICA GENERAL I

PRESENTACION DE LA PROPUESTA

Chemquiometry es un material educativo computarizado que guarda consigo los puntos concernientes a la estequiometria de reacciones químicas. Esto con el fin de proporcionar una ayuda en el proceso de aprendizaje del estudiante. A través de la visualización del MEC, el estudiante podrá asimilar los puntos precisos de la estequiometria, sin caer en largas teorías que logran cansar a los estudiantes y desmotivar el interés por aprender.

El presente es un Material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de Estequiometria de reacciones químicas en la asignatura química general I de la mención química en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Carabobo.

Dirigido a estudiantes del tercer semestre cursantes de la mención química en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Especialmente se tratan contenidos de: reacciones químicas, tipos de reacciones químicas, ecuación química, balanceo de ecuaciones químicas, relaciones molares, porcentaje de pureza, porcentaje de rendimiento.

La asignatura química general I es dictada semestralmente en dos (2) secciones (uno en la tarde y otra en la noche), con un número aproximado de 35 estudiantes, por un o una docente experto en el área, por medio de clases expositivas, empleando recursos como la voz, la pizarra y resolución de ejercicios.

La labor o función del docente se complementa con prácticas realizadas en el único laboratorio que posee la facultad y clases extras dictadas por un

preparador(a). Esto trae como problemática que algunos estudiantes no se les dé una atención personalizada, ni se satisfaga la necesidad de insertar métodos para impartir el contenido que mejore la forma tradicional, empleado actualmente, el cual es necesario que tome un enfoque enmarcado hacia el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación como medio de instrucción, por lo que es fundamental suministrar técnicas y herramientas, como el material educativo computarizado, el cual coopera con mejorar el proceso de aprendizaje y por consiguiente, a mejorar el rendimiento estudiantil.

De ahí lo beneficioso en crear y usar un material educativo computarizado como una alternativa, que permita dar con las soluciones a la problemática identificada, el cual está diseñado con los aspectos más resaltantes del contenido de esta asignatura. Transformándose en una herramienta auxiliar, acorde con los avances de las tecnologías de la información y comunicación; que ofrece a los participantes mayores posibilidades como imágenes, colores, fondos musicales, videos, explicaciones escritas, autoevaluación y reforzamiento.

Objetivo General

Facilitar el proceso de aprendizaje en los estudiantes del tercer semestre, de la mención química de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Carabobo.

Objetivos Específicos

1. Emplear adecuadamente el material educativo computarizado.
2. Reforzar los conocimientos sobre reacciones químicas y sus tipos, ecuaciones químicas, balanceo de ecuaciones químicas, relaciones molares, porcentaje de pureza y porcentaje de rendimiento.
3. Desarrollar una postura positiva hacia el uso del computador como herramienta de aprendizaje.
4. Demostrar habilidades en la interacción usuario-computador mediante la presentación de elementos multimedia.

JUSTIFICACION

Este proyecto informático se complementa con la alfabetización tecnológica ya que acopla el desarrollo y el conocimiento de los contenidos de química general dictados en el aula de clase. Siendo esta una herramienta de acceso masivo que permita mejoras en el aprendizaje en cuanto a organización, transmisión, desarrollo de habilidades y actitudes en los estudiantes. Su importancia o validez arraiga en que los estudiantes serán quienes disfruten de los beneficios de esta metodología de aprendizaje el cual se complementa con las bases para el desarrollo tecnológico de la nación.

Ante la masiva entrada de información que en ocasiones, muy erróneas, de fuentes desconocidas, la proyección de este material educativo es proporcionar una fuente fiable de información en donde el usuario pueda ejercer el control al navegar por el portal web de aprendizaje.

El material educativo también contará con una serie de ejercicios a realizar por el estudiante, para ellos es importante ya que éstos le permitirían interactuar con el ordenador y realizar cálculos estequiométricos. La realización de este tipo de ejercicios de manera interactiva le permite al estudiante corroborar sus conocimientos adquiridos y contrastar si se alcanza con la finalidad de este tipo de estrategias de enseñanza que es lograr un aprendizaje significativo en el estudiante.

Recursos para la ejecución: El Material Educativo Computarizado puede ser utilizado por el estudiante antes, durante y al finalizar con el proceso de aprendizaje. El contenido se desarrolla de manera general y con la profundidad necesaria, enmarcando los puntos más importantes del contenido.

El Material Educativo Computarizado contiene aspectos teóricos, prácticos, actividades y ejercicios relacionados a la estequiometría. Dentro del contenido muestra estructuras agradables sobre el contenido, en las cuales el usuario, tiene el control sobre el conocimiento que debe comprender.

Requerimientos mínimos

Software: Microsoft 98 o superior, Internet Explorer 8.0

Hardware: Procesador Pentium IV o superior, 128 MB de memoria RAM, monitor a color, tarjeta de sonido y demás periféricos.

Presupuesto: Para elaborar el Material Educativo Computarizado no se requirió de alta suma de dinero. Para elaborar dicho trabajo se descargaron las aplicaciones llamadas Web Page Maker V2 y Wondershare QuizCreator, se recolectó previamente la información y los ejercicios que se vaciarán en cada plantilla y por último, se buscó las imágenes pertinentes al tema de estequiometría.

Duración: Para crear el material educativo computarizado, es imprescindible recolectar la información del contenido, seleccionar que puntos son los más relevantes y buscar la manera para que el usuario pueda asimilar de manera fácil por medio de la interacción y las actividades el tema de estequiometría de reacciones químicas. El tiempo estimado para levantar el proyecto es de cinco semanas. Este tiempo se puede dividir de la siguiente manera:

Semana 1: Recolección de información y selección de puntos relevantes.

Semana 2: Organización del material educativo computarizado a través de bosquejos hechos a mano.

Semana 3: Diseño de las plantillas, botones de navegación, colores.

Semana 4: colocación de la información del tema junto con las actividades, imágenes y sonidos.

Semana 5: Sesión de prueba para verificar el material educativo computarizado ya elaborado.

Especialista o responsables: En la elaboración del MEC no se contó con un personal más allá de dos personas, es decir, los autores del trabajo se encargaron de planificar, organizar y diseñar el MEC concerniente al tema de estequiometría de reacciones químicas.

Programa o Plan del proyecto

Contenido	Interfaz	Estrategias
Reacciones químicas	Recorrido de interfaces	Lectura de contenido
Tipos de reacciones químicas	Visualización de actividades de aprendizaje	Resolución de ejercicios
Ecuaciones químicas		Visualización de gráficos
Cómo interpretar una ecuación química	Evaluación y retroalimentación	Interpretación de ecuaciones
Balaceo de ecuaciones químicas	Videos	
Definición de estequiometria		
Relaciones molares		
Ejercicios		
Porcentaje de pureza (gramos puros e impuros)		
Porcentaje de rendimiento (rendimiento real y teórico)		

Diseño del proyecto: Para el diseño se toman en cuenta algunas variables en cuanto para el control, transmisión, ejercitación e interfaz.

Control

- ✓ Permite al usuario (estudiante) ser responsable de su ritmo y tiempo en el aprendizaje.
- ✓ Permite al usuario visualizar cualquier parte del MEC, usando los botones de navegación, brindando libertad para que el usuario navegue de forma libre, en otras palabras, que el usuario escoja hacia qué punto desea desplazarse.

- ✓ El usuario tiene la opción de salir del MEC en el momento que este lo considere.

Ayuda o guía

- ✓ Muestra al usuario lo necesario para conocer y comprender el propósito del MEC y la manera más efectiva para emplearla.
- ✓ Ofrece al usuario la información sobre cómo debe navegar en el MEC.

Transmisión

El Material Educativo Computarizado, muestra el contenido sobre estequiometría de reacciones químicas, acompañado de ejercicios, ejemplos, actividades y autoevaluación, permitiendo al usuario apreciar cuánto ha logrado en el aprendizaje y si necesita reforzar aún más el contenido.

Interfaz

Permite al usuario visualizar durante su proceso de aprendizaje cierta cantidad de imágenes, videos, animaciones y escuchar sonidos.

Estudio de factibilidad

Los resultados que se obtuvieron a partir del instrumento aplicado, revelan que sí existe la necesidad de diseñar o elaborar una herramienta informática que abogue por mejorar el aprendizaje del contenido estequiometría de reacciones químicas, considerado uno de los temas indispensables así como el de soluciones y nomenclatura de compuestos inorgánicos.

Esto da luz verde para empezar con el diseño del material educativo computarizado para que los estudiantes participen activamente y con suma libertad. Adicionalmente, para el diseño se tomará en cuenta la estructura cognoscitiva y el cúmulo de conocimientos del estudiante. El uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información ha abierto una enorme brecha ampliando así el acceso a la información. La intención del proyecto es aclarar todos los puntos del contenido estequiometría abordándolos de una manera forma

que le resulte fácil para el estudiante, ya que este contenido tendrá que emplearlo más adelante en los siguientes temas de química general I.

Buscando que el aprendizaje sea importante para el estudiante y no una mera sección teórica. Con los postulados de David Ausubel y Robert Gagné, se propende lograr con ese objetivo concatenando el uso del ordenador para que el estudiante transforme su aprendizaje y sea él o ella que lo maneje con responsabilidad. Certificando que los materiales educativos computarizados y los software educativos son una gran inversión para el sistema educativo ya que complementa las sesiones dictadas en las aulas de clase.

Breve descripción de la propuesta

Se presenta la pantalla principal, también conocida como la bienvenida. En el lado izquierdo del portal, se ubica la barra de navegación para que el usuario se pueda desplazar. En dicha barra de navegación aparece el título concerniente a cada punto del contenido de estequiometria, iniciando con las reacciones químicas y culminando hasta el porcentaje de rendimiento. Una vez que el usuario haya visualizado cada punto, puede entrar en la sección de videos para que aprecie varios de ellos en donde se muestra algunos experimentos para captar la atención de dicho usuario. Para finalizar, el usuario debe autoevaluarse para medir los conocimientos que ha adquirido, por ello debe hacer click en “Evaluación”. De allí aparecerá una pantalla con unas instrucciones y un link que lo llevará a las actividades elaboradas y saber cuanto ha aprendido sobre el contenido de estequiometria.



Porcentaje de Pureza

Química GenTM

En algunos casos los reactivos que participan en una reacción química no están puros. El **porcentaje de pureza** se refiere a los gramos de sustancia pura contenidos en 100 gramos de muestra impura, es decir, establece la relación porcentual de los gramos de sustancia pura con respecto a los gramos de muestra impura. Las relaciones estequiométricas sólo hacen sólo con las cantidades de sustancia pura. Puesto que la masa molar sólo está definida para sustancias puras, no es posible calcular los moles de una sustancia impura.

Si una sustancia tiene 80% de pureza significa que:

- Si se toman 60 gramos de la muestra impura sólo se dispondrá de 48 gramos de la sustancia pura (80% de 60 gramos)
- Si se requieren 80 gramos de sustancia pura, se deben tomar 100 gramos de muestra impura.

la expresión para determinar el porcentaje de pureza y para determinar cantidad pura e impura es la siguiente:

$$\% \text{ de pureza} = \frac{\text{Cantidad pura} \times 100}{\text{Cantidad impura}}$$

Las cantidades pueden expresarse en cualquier unidad de masa a excepción de la unidad de mol, debido a que es imposible determinar los moles de una muestra impura.

Para realizar cálculos estequiométricos con porcentaje de pureza, se realizan los mismos pasos ya descritos. Antes se debe hallar los gramos puros del o de los reactivos.

Si 25 g de HCl al 85% de pureza reaccionan con suficiente aluminio, calcular la masa de AlCl₃ que se produce. La ecuación química es la siguiente:

$$Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$$

Paso 1. balancear ecuación química

Colocando los coeficientes para igualar nos queda de esta manera

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

Paso 2. Extracción de la cantidad pura del reactivo HCl transformando a moles

Estequiometría evaluación

Question 1 of 20 \ True/False \ 1

Para realizar los cálculos de moles y gramos, se debe tomar el reactivo lince

Verdadero

Falso



Outline... Submit

Estequiometría evaluación

Question 8 of 20 \ Multiple Choice \ 1

La fórmula para determinar el porcentaje de pureza es:

$\% \text{ pureza} = \frac{\text{Cantidad pura}}{\text{Cantidad impura}} \times 100\%$

$\% \text{ pureza} = \frac{\text{Cantidad impura}}{\text{Cantidad pura}} \times 100\%$

$\% \text{ pureza} = \frac{\text{Cantidad pura}}{\text{Cantidad impura}} \times 100\%$



Outline... Submit

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adell J (1997), **Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información.** Revista electrónica de Tecnología Educativa, En: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>

Arias, F. (1999), **Metodología de la Investigación.** México. Editorial Moros.

Cabero, J. (1996), **Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación.** Revista electrónica de Tecnología Educativa, En: <http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html>

Chang, R. (2007) **Química.** México. Editorial McGRAW-HILL

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), Caracas.

Díaz F. y Hernández G. (2010), **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista,** 3º Edición, Impreso en México

Fainholc, B. (1999), **Las Nuevas Tecnologías de la información y la comunicación: Un proceso de lectura diferente para el desarrollo de personas inteligentes.** Consideraciones y características, En: <http://www.gobernabilidad.cl/modules.php?name=News&file=print&sid=483>

Galvis, A. (2000), **Ingeniería de Software Educativo.** Colombia. Universidad de los Andes.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010), Caracas.

Hernández, R y Otros (1996), **Metodología de la Investigación**. México. Editorial McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A.

Hessen, J. (1925). **Teoría del Conocimiento**. Instituto Latinoamericano de Ciencia y Artes

Martins F. y Palella S. (2010), **Metodología de la Investigación Cuantitativa**, 3° Edición, FEDUPEI, editorial pedagógica de Venezuela.

Sabino, C. (1992). **Proceso de Investigación**. Caracas. Editorial panapo.

St-Pierre, A. y Kustner, N. (2001). **Pedagogía e Internet. Aprovechamiento de las nuevas tecnologías**, México: Editorial Trillas.

ANEXOS

ANEXO A

Cuestionario aplicado a los estudiantes



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



Estimado Estudiante:

El presente cuestionario, tiene como finalidad recabar información concerniente a la necesidad actual de Proponer un material educativo computarizado para abordar el tema de Estequiometria de Reacciones Químicas en la asignatura Química General I dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Esta información servirá para elaborar el Trabajo Especial de Grado titulado: **MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE ESTEQUIOMETRIA DE REACCIONES QUÍMICAS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL I'**

Es por ello que nace la necesidad de solicitar su colaboración, para que conteste algunas preguntas que no te llevaran mucho tiempo. Los resultados obtenidos serán realmente importantes y de carácter confidencial. Agradeciendo su valioso tiempo y colaboración.

Instrucciones:

- Lee cuidadosamente cada una de las preguntas formuladas.
- Marque con una (X) la respuesta seleccionada.
- Sus respuestas serán utilizadas sólo con fines de investigación.
- Cualquier duda consulte al facilitador.
- Leyenda:
- (5) Muy de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (1) Muy en desacuerdo

Facilitadores

Aponte Adriana

Lárez Nébert

¡Muchas gracias por su colaboración!

Cuestionario

Ítem	5	4	3	2	1
1. ¿Cree usted que el diseño y uso de materiales educativos computarizados como estrategia de aprendizaje son importantes?					
2. ¿Resulta beneficioso la elaboración de un material educativo computarizado para el aprendizaje de la Química?					
3. ¿Cree usted que es importante el contenido de estequiometría de reacciones químicas dentro de la asignatura Química General I?					
4. ¿Considera usted importante disponer de programas o portales web que permitan resolver ejercicios de estequiometría?					
5. ¿Debe diseñarse el material educativo computarizado para los estudiantes con terminologías que sean de fácil entendimiento?					
6. ¿El material educativo computarizado podría estar estructurado de manera interactiva?					
7. ¿Consideras que el uso de materiales educativos computarizados te otorga una sensación de independencia?					
8. ¿Cree usted que un material educativo computarizado logra la motivación en el usuario para su aprendizaje?					
9. ¿Cree usted que durante el uso del material educativo computarizado se logra el desarrollo de habilidades cognitivas en el estudiante?					
10. ¿Considera usted importante la implementación de materiales educativos computarizados como estrategias educativas alterna a las regulares?					
11. ¿Aumentaría el rendimiento académico dentro de la asignatura Química General I, si se alternan las clases con herramientas informáticas?					
12. ¿Es importante la realización de un material educativo computarizado fortalecido y enriquecido con ilustraciones, sonidos y videos para consolidar el conocimiento de estequiometría de reacciones?					
13. ¿Considera usted importante identificar los tipos de reacciones químicas por medio de casos reales como por ejemplo, en la elaboración de pintura?					

14. ¿Está usted de acuerdo con resolver ejercicios de reacciones químicas de manera interactiva?

--	--	--	--	--

ANEXO B

Validación del Instrumento



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Escuela de Educación
Departamento de Biología y Química
Cátedra: Trabajo Especial de Grado
Naguanagua, Edo. Carabobo



Profesor (a): _____
Estimado docente:

Cumplimos con participarle que usted ha sido seleccionado (a) en calidad de experto, para la validación del instrumento que fue elaborado con el fin de recabar información necesaria para la investigación titulada: **Material Educativo Computarizado para el aprendizaje del Contenido de Estequiometria de Reacciones Químicas en la asignatura de Química General I**, como requisito previo para obtener el título de Licenciado en Educación Mención Química, correspondiente al semestre 1/2014.

Sin más que decirle le agradecemos su valiosa colaboración por el tiempo empleado en la presente validación del instrumento.

Aponte Adriana

Larez Nesbert

Instrumento de validación por juicios de expertos

Instrucciones

El instrumento que se presenta es para validar el cuestionario que se aplicará durante el desarrollo de la investigación.

Lea el instrumento y marque con una (x) su criterio en cuanto a los aspectos que a continuación se señalan:

- **Pertinencia:** relación estrecha entre la pregunta, los objetivos a lograr y el aspecto o parte del instrumento que se encuentra desarrollado.
- **Redacción:** interpretación unívoca del enunciado de la pregunta a través de la claridad y precisión en el uso del vocabulario técnico.
- **Adecuación:** correspondencia entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.

CÓDIGO	APRECIACION CUALITATIVA
B	BUENO: El indicador se presenta en grado igual o ligeramente superior al mínimo aceptable
R	REGULAR: El indicador no llega al mínimo aceptable pero se acerca a él.
D	DEFICIENTE: El indicador está lejos de alcanzar el mínimo aceptable.

Evaluación de criterios

ITEMES	PERTINENCIA			REDACCIÓN			ADECUACIÓN		
	B	R	D	B	R	D	B	R	D
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
Observaciones y sugerencias: <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>									

Nombres y Apellidos: _____ C.I.: _____
 Nivel Académico: _____ Cargo: _____ Fecha: _____ Hora: _____
 Firma: _____

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Instrumento: Proponer un material educativo computarizado (MEC) para abordar el tema de Estequiometría de Reacciones Químicas en la asignatura Química General I dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		
	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	i	N	
1. La redacción de ítem es clara.																											
2. El ítem tiene coherencia.																											
3. El ítem induce a la respuesta.																											
4. El ítem mide lo que se pretende.																											

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	14		15	
	i	N	i	N
1. La redacción de ítem es clara.				
2. El ítem tiene coherencia.				
3. El ítem induce a la respuesta.				
4. El ítem mide lo que se pretende.				

ASPECTO GENERALES	i	o	observaciones
El instrumento contiene instrucciones para la solución.			
El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.			
El instrumento está basado en aspectos teórico-científicos.			
Los ítems están presentados en forma lógica-secuencial.			

El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera el ítem(s) que falta.		
--	--	--

Observaciones:
s: _____
Validado por: _____
C.I: _____ Fecha: / /
Firma _____

VALIDEZ	
<input type="checkbox"/> Aplicable	<input type="checkbox"/> No Aplicable
<input type="checkbox"/> Aplicable atendiendo a la observación	

ANEXO C

Solicitud de autorización para aplicar instrumento en la Facultad de Educación



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



Prof.: Sammir El Hamra

Estimado Docente:

En virtud de sus conocimientos y experiencia docente, solicitamos su valiosa colaboración como experto para la validación del instrumento que será utilizado con la finalidad de recolectar la información necesaria para la investigación titulada: “MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL CONTENIDO DE ESTEQUIOMETRÍA DE REACCIONES QUÍMICAS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL I DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO”, línea de investigación aplicación de las Tecnología de la información y comunicación, y el diseño instruccional en la enseñanza y el aprendizaje de la química, la cual es realizada por los bachilleres: Aponte Adriana, Lárez y Nesbert, como requisito final para la aprobación de la asignatura Trabajo especial de Grado del pensum de estudio de la Licenciatura en Educación Mención Química correspondiente al semestre 1/2014

Esperando de usted su valiosa colaboración.

Aponte Adriana

Lárez Nesbert

ANEXO:

- Objetivo de la investigación.
- Tabla de especificaciones.
- Instrumento (colocar si es cuestionario, prueba, entre otros)
- Formato de validación.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



Objetivo General: Proponer un material educativo computarizado (MEC) para abordar el contenido de Estequiometría de Reacciones Químicas en la asignatura Química General I dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la necesidad del MEC para abordar el contenido de estequiometría de reacciones químicas en el proceso de aprendizaje de la asignatura química general I.

-Determinar la factibilidad del material educativo computarizado como recurso tecnológico que actúe como un apoyo para los estudiantes del tercer semestre de la mención química.

-Diseñar un material educativo computarizado para el aprendizaje del contenido de estequiometría de reacciones químicas de la asignatura química general I, dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la mención química.

ANEXO D

Cronograma de Actividades

Cronograma de actividades

Semana	1	2	3	4	5	6	7	Recursos
Análisis o interpretación de las necesidades educativas								Material bibliográfico impreso y herramientas tecnológicas. Estudiantes-Docentes
Estudio de la factibilidad para el diseño de la herramienta digital								Material bibliográfico impreso y herramientas tecnológicas. Estudiantes-Docentes
Diseño del material educativo computarizado								Material bibliográfico impreso y herramientas tecnológicas. Estudiantes-Docentes
Desarrollo o elaboración del material educativo computarizado								Material bibliográfico impreso y herramientas tecnológicas. Estudiantes-Docentes

En la tabla señalada para el cronograma de actividades del trabajo de investigación, se puede visualizar de la siguiente manera:

El análisis o interpretación de las necesidades educativas y el estudio de la factibilidad para el diseño de la herramienta digital se llevara a cabo en 1 semana cada uno, el diseño del material educativo computarizado demorará dos semanas; el tiempo para cada fase se debe emplear para discutir de manera concienzuda los detalles pertinentes que den lugar a la posibilidad real de mostrar una alternativa pedagógica en cuanto a tecnología se refiere. Así mismo el desarrollo o elaboración del material educativo computarizado estimará un lapso de 3 semanas, tiempo requerido para organizar todo el contenido referente a la estequiometria, colocando y combinando los recursos que permitan al usuario aprender de manera práctica dicho contenido.

ANEXO F

Validación de Cuestionario por Expertos

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Instrumento: "PROPUESTA DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL TEMA DE ESTEQUIOMETRIA DE REACCIONES QUÍMICAS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL I"

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
	Si	No																								
1. La redacción de ítem es clara.		✓	✓			✓	✓			✓	✓		✓			✓		✓		✓		✓		✓		✓
2. El ítem tiene coherencia.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3. El ítem induce a la respuesta.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4. El ítem mide lo que se pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	14		15	
	Si	No	Si	No
1. La redacción de ítem es clara.	✓		✓	
2. El ítem tiene coherencia.	✓		✓	
3. El ítem induce a la respuesta.		✓		✓
4. El ítem mide lo que se pretende.	✓		✓	

ASPECTO GENERALES	Si	No	observaciones
	El instrumento contiene instrucciones para la solución.	✓	
El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.	✓		
El instrumento está basado en aspectos teórico-científicos.	✓		
Los ítems están presentados en forma lógica-secuencial.	✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera el ítems que falta.	✓		

Observaciones: _____

Validado por: Teresa Mejías

C.I: 8728287 Fecha: 08/10/2014

Firma: [Firma]

VALIDEZ	
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable	<input type="checkbox"/> No Aplicable
<input type="checkbox"/> Aplicable atendiendo a la observación	

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Instrumento: "PROPUESTA DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DEL TEMA DE ESTEQUIOMETRIA DE REACCIONES QUÍMICAS EN LA ASIGNATURA QUÍMICA GENERAL I"

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		
	Si	No																									
1. La redacción de ítem es clara.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
2. El ítem tiene coherencia.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
3. El ítem induce a la respuesta.		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4. El ítem mide lo que se pretende.	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	14		15	
	Si	No	Si	No
1. La redacción de ítem es clara.	✓		✓	
2. El ítem tiene coherencia.	✓		✓	
3. El ítem induce a la respuesta.		✓		✓
4. El ítem mide lo que se pretende.	✓		✓	

ASPECTO GENERALES	Si	No	observaciones
El instrumento contiene instrucciones para la solución.	✓		
El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.	✓		
El instrumento está basado en aspectos teórico-científicos.	✓		
Los ítems están presentados en forma lógica-secuencial.	✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera el ítems que falta.	✓		

Observaciones: Eliminan el ítem n° 13
 Validado por: Exmir El Hamra A.
 C.I.: 7047328 Fecha: 23/04/2014
 Firma: [Firma]

VALIDEZ	
<input type="checkbox"/> Aplicable	<input type="checkbox"/> No Aplicable
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable atendiendo a la observación	

FORMATO DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO.

Instrumento: coloquen el título de la investigación o el objetivo general

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		
	Si	No																									
1. La redacción de ítem es clara.	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		
2. El ítem tiene coherencia.	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		
3. El ítem induce a la respuesta.		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
4. El ítem mide lo que se pretende.	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		

ASPECTO RELACIONADOS CON LOS ÍTEMS	14		15	
	Si	No	Si	No
1. La redacción de ítem es clara.	√		√	
2. El ítem tiene coherencia.	√		√	
3. El ítem induce a la respuesta.		√		√
4. El ítem mide lo que se pretende.	√		√	

ASPECTO GENERALES	Si	No	observaciones
El instrumento contiene instrucciones para la solución.	√		
El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación.	√		
El instrumento esta basado en aspectos teórico-científicos.	√		
Los ítems están presentados en forma lógica-secuencial.	√		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera el ítems que falta.	√		

Observaciones: _____

Validado por: Alvaro Ivan Zarate

C.I. 14906812 Fecha: 10/04/2014

Firma ZARATE

VALIDEZ	
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable	<input type="checkbox"/> No Aplicable
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicable atendiendo a la observación	