

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SOFTWARE COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE CINÉTICA QUIMICA EN
EDUCACIÓN MEDIA**

**EDNA SULEY ORTIZ ROJAS
LILIANA CHAVARRO BARRERA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
NEIVA - HUILA
2007**

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN SOFTWARE COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE CINÉTICA QUIMICA EN
EDUCACIÓN MEDIA**

**EDNA SULEY ORTIZ ROJAS
LILIANA CHAVARRO BARRERA**

**Trabajo presentado como requisito parcial para obtener el título de
Licenciadas en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y
Educación Ambiental**

Asesor:

MDQ CARLOS ARTURO FRANCO RUIZ

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
NEIVA - HUILA
2007**

Nota de Aceptación:

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva, 12 de Julio del 2007

DEDICATORIA

A todos aquellos estudiantes que no se quedan con lo que reciben en clase sino que se esfuerzan por adquirir nuevo conocimiento, por cruzar barreras, abrir espacios diferentes al que brinda su maestro; a todos los docentes que desean entrar en la nueva era de la Tecnología y la ciencia Virtual para ir a la par con el avance educativo y sus nuevas tecnologías de la información y comunicación para aportar un mejor aprendizaje al estudiante, a todos aquellos que hacen que su labor como docentes sea más digna, creativa y gratificante, de manera que día a día aporte a la educación diversas investigaciones para beneficio de sus estudiantes.

A nuestros padres, profesores y amigos (Papelería OTI), por su constante apoyo y dedicación para la culminación de nuestra carrera y para que la realización de este proyecto fuera posible.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus más sinceros agradecimientos a:

Todos los profesores que contribuyeron para la realización de los distintos análisis planteados, permitiendo que se adquirieran conocimientos académicos y prácticos, el reconocimiento es especial al profesor Carlos Arturo Franco Ruiz adscrito al programa de Ciencias Naturales quien fue nuestro asesor y el más interesado desde un comienzo en orientarnos y apoyarnos para que este proyecto se llevara a cabo. Gracias por sus acertadas revisiones y recomendaciones.

A nuestros padres quienes con dedicación y esfuerzo hicieron una gran labor para que nos formáramos como profesionales exitosas y a Dios por la sabiduría y los conocimientos que pudimos adquirir en el transcurso de nuestra carrera.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. ANTECEDENTES	16
1.1 RESEÑA DE RECURSOS ENRIQUECIDOS CON NTICS EN CIENCIAS NATURALES	16
1.1.1 Visualización.	16
1.1.2 Laboratorios Virtuales	18
1.1.3 Recursos en Internet	19
1.2 SOFTWARE EN UNIVERSIDADES DE COLOMBIA	20
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
4.1 DELIMITACIÓN	23
4.2 FORMULACIÓN	23
4.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA	23
5. ASPECTOS TEÓRICO CONCEPTUALES	24
5.1 NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (NTICS)	25
5.1.1 Importancia de las NTICS.	26

5.1.2	Ambientes de Aprendizaje Enriquecidos con NTICS	27
5.1.3	Uso de la Tecnología en Ambientes Escolares.	27
5.1.4	Comparación de los Ambientes de Aprendizaje	28
5.1.5	La labor de los profesores al trabajar con Nuevas Tecnologías en el aula.	29
5.1.6	Aulas Virtuales.	29
5. 2	HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	30
5.2.1	Corel Draw	31
5.2.1.1	Características	31
5.2.2	Adobe Flash. Adobe Flash	32
5.2.2.1	Seguridad.	32
5.2.2.2	Influencia.	33
5.2.2.3	API.	33
5.2.2.4	Action Script.	33
5.2.3	Visualizadores.	33
5.2.4	Manipulables.	34
5.2.5	Micromundos	34
5.2.6	Sensores y Sondas.	34
5.2.7	Robótica:	34
5.3	SOFTWARE EDUCATIVO	35
5.4	FUNDAMENTOS EDUCATIVOS Y PEDAGOGICOS	35
5.5.	ESCALA DE LIKERT	37
5.5.1	Como se construye una escala Likert.	38
5.5.2	Maneras de aplicar la escala Likert.	38
5.5.3	Inconvenientes y ventajas de la escala de Likert	39
6.	ENFOQUE METODOLOGICO	40
7.	METODOLOGIA	42
8.	COMPONENTE PEDAGOGICO	45
9.	ASPECTOS TEORÍCOS DEL SOFTWARE	46
9.1	DEFINICIÓN DE CINETICA QUIMICA	46
9.2	TEORÍAS	47
9.2.1.	Teoría de Las Colisiones.	48
9.2.2.	Complejo Activado.	49

9.2.3. Energía De Activación.	50
9.3 VELOCIDAD DE REACCION	51
9.3.1 Ley De La Velocidad.	54
9.3.2 Orden De Las Reacciones.	55
9.3.3 Vida Media de los Reactivos.	57
9.4 FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN	55
9.4.1 Naturaleza de los reactivos	58
9.4.2 Superficie de contacto	58
9.4.3 Concentración de los reactivos	58
9.4.4 Temperatura de la reacción	59
9.4.5 Presencia de catalizadores	59
9.4.5.1 Clases de catalizadores	60
9.4.5.2 Los Catalizadores Biológicos.	60
9.5 LECTURAS	62
9.5.1. Una Anécdota de Rutherford.	62
9.5.2. Importancia que Tiene Desde el Punto de Vista Industrial el Conocer los Factores que Modifican la Velocidad de un Proceso de Transformación Química	64
9.5.3. Cuando Los Riñones Fallan	64
9.6. EXPERIMENTOS	65
9.6.1 experimento 1: Efecto de la temperatura.	65
9.6.2 Experimento 2: Efecto de la Concentración	67
9.6.3 Experimento 3: Efecto de la naturaleza de los Reactivos	.69
9.6.4 Experimento 4: Efecto de un Catalizador	70
9.7 DESARROLLO DE COMPETENCIAS	71
9.8 GLOSARIO	77
9.9 CRÉDITOS	79
10. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS	80
11. ANALISIS DE RESULTADOS	86
12. CONCLUSIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	97

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comparación de los Ambientes de Aprendizajes	28
Tabla 2. Resultados de la Encuesta aplicada a Docentes	80
Tabla 3. Resultados de la Encuesta aplicada a Estudiantes	81
Tabla 4. Resultados PRE-TEST Grupo Control	82
Tabla 5. Resultados del PRE-TEST Grupo experimental	83
Tabla 6. Resultados POS-TEST Grupo Control	84
Tabla 7. Resultados del POS-TEST Grupo experimental	85

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tipos de reacciones	47
Figura 2. Colisiones en una reacción	48
Figura 3. Teoría de colisiones	48
Figura 4. Formación del complejo activado	49
Figura 5. Energía de activación	50
Figura 6. Clases de enlaces	50
Figura 7. Grafica de concentración en función del tiempo	52
Figura 8. Efecto de la concentración en la velocidad de reacción	52
Figura 9. Ruptura de los enlaces de los reactivos	53
Figura 10. Formación del complejo activado	53
Figura 11. Formación del agua	53
Figura 12. Ley de la velocidad	54
Figura 13. Reacción de orden cero	55
Figura 14. Reacción de primer orden	56
Figura 15. Reacción de segundo orden	57
Figura 16. Factores que afectan la velocidad de reacción	58
Figura 17. Presencia de Catalizadores Biológicos	61
Figura 18. Enzima- Sustrato	61
Figura 19. Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción	67

Figura 20. Encuesta aplicada a Docentes del área de Ciencias Naturales	86
Figura 21. Resultados de Encuesta aplicada a Estudiantes de grado décimo y once de colegios públicos de la ciudad de Neiva	87
Figura 22. Resultados del Test aplicado a estudiantes de grado undécimo Grupo control	88
Figura 23. Resultados del Test aplicado a estudiantes de grado undécimo del grupo experimental	88
Figura 24. Resultados de la aplicación del pos-test grupo control	89
Figura 25. Resultados de la aplicación del pos-test grupo experimental	90
Figura 26 Promedios obtenidos de la aplicación del pos-test al grupo control y grupo experimental	91
Figura 27. Resultados del Pre- test y Post-test de los grupos control y experimental	91

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Los softwares encontrados en algunas universidades de Colombia aplicados en el área de ciencias naturales	97
Anexo B. Plan de clase	109
Anexo C. Encuesta aplicada a Docentes	112
Anexo D. Encuesta aplicada a estudiantes	114
Anexo E. Encuesta para determinar la conceptualización del tema en cinética química por parte de los Estudiantes en las instituciones educativas de Neiva	116
Anexo F. Software multimedia (Material magnético)	

RESUMEN

El presente trabajo contiene los aspectos fundamentales de la cinética química expuestos en un software multimedia interactivo

El diseño experimental se realizó tomando un grupo control como referencia de los patrones de cambio conceptual y un grupo experimental para la aplicación del software desarrollado como estrategia didáctica que es una alternativa práctica y funcional, donde los docentes pueden trabajar con estudiantes los contenidos propios de la cinética química aumentando el aprendizaje e introduciéndolos al campo de la educación virtual.

SUMMARY

The present work contains the fundamental aspects of kinetic chemistry exposed in an interactive software multimedia.

The experimental design it was done taking a group control like reference from the patterns of conceptual change and an experimental group for the application of the software developed like didactic strategy that is an alternative practices and functional where the teacher can work with students the contents of kinetic chemistry increase the learning and introducing to the field of the virtual education.

INTRODUCCIÓN

La actualización y modernización curricular constituye un ejercicio académico que hace parte de la autoevaluación institucional buscando el mejoramiento continuo de la educación, es por esto que el hombre como parte de un sistema global ha venido implementando las nuevas tecnologías de la educación, como los equipos informáticos y la multimedia, en función del progreso de la enseñanza, la motivación en los estudiantes para un mejor aprendizaje y la disponibilidad de herramientas que no limiten el conocimiento, sino que proporcione una educación más atractiva, efectiva, accesible y moderna la cual se encuentre actualizada y no se quede en el campo ortodoxo, permitiendo al estudiante formarse con grandes fortalezas académicas y muy pocas falencias en su conceptualización.

Es por esto que es importante buscar espacios donde se forme parte de un papel significativo en el mejoramiento y avance educativo, de modo que los docentes se involucren en el rol de la informática y la multimedia; que se hace por medio del desarrollo de un software educativo e interactivo que permita realizar una clase más didáctica e innovadora para los estudiantes, donde abarque el tema de cinética química con el contenido principal de velocidad de reacciones aplicando los conceptos básicos, los factores que afectan estas velocidades de reacción manejando consecutivamente el desarrollo de competencias por medio de los talleres, ejercicios con grados de dificultad que le permita al estudiante interpretar, argumentar y proponer; y a la vez ir evaluando los procesos de aprendizaje de este.

Con el diseño de este software se quiere conseguir que el estudiante viva experiencias diferentes a las del aula de clase, de tal modo que mediante el diálogo interactivo con el programa diseñado el estudiante adquiriera una intuición de las distintas percepciones que hay en las reacciones químicas interactuando como un participante activo en su proceso de aprendizaje, y no como un espectador pasivo; ya que este software ofrece instrucciones de calidad mediante la utilización de Internet, tecnología Web, medios audiovisuales y todas las nuevas tecnologías implementadas en la educación, mostrando aplicaciones que contienen tanto imágenes estáticas y animaciones, secuencias de video y audio que persiguen despertar el interés en la materia y específicamente en el tema.

1. ANTECEDENTES

1.1 RESEÑA DE RECURSOS ENRIQUECIDOS CON NTICS EN CIENCIAS NATURALES

A lo largo de la historia, los ambientes educativos han sido objeto de diversas transformaciones a medida que las estrategias y medios de comunicación han cambiado. Este hecho revela, sin lugar a dudas, a los procesos comunicativos como fundamentos primordiales de la educación. En la actualidad, con el avance de la informática y de las telecomunicaciones, dicho presupuesto no solamente tiene vigencia, sino que además está influyendo de una manera vertiginosa a cualquier sistema o estructura educativa.

A continuación, se reseñan algunos recursos como las visualizaciones, laboratorios virtuales y recursos en la Red; que los docentes pueden utilizar para crear sus propios Ambientes de Aprendizaje enriquecidos con NTICs.¹

1.1.1 Visualización. A continuación se refieren algunas de las visualizaciones encontradas para el mejoramiento de los procesos enseñanza –aprendizaje.

- **ACD/ChemSketch:** Formato: EXE - Idioma: Inglés. Chem Sketch, programa fácil de utilizar, que docentes y estudiantes pueden descargar gratuitamente de Internet y emplear para construir ecuaciones químicas, estructuras moleculares y diagramas de laboratorio. Muy adecuado para poder crear, en forma sencilla, moléculas de compuestos orgánicos; experimentar con algunos instrumentos de laboratorio; resolver ejercicios; visualizar u ocultar enlaces; y manipular estructuras de Newman escalonadas y eclipsadas. Funciona en “Modo Estructura” (Structure Mode) para dibujar estructuras químicas y calcular sus propiedades, y en “Modo Dibujo” (Draw Mode) para texto y procesamiento de gráficos. Su única desventaja es que sólo está disponible en inglés.

- **Ras Mol:** Formato: EXE - Idioma: Inglés. Programa para representación gráfica tanto de moléculas grandes (proteínas y ácidos nucleicos) como moléculas pequeñas. Es una herramienta educativa poderosa que permite visualizar imágenes “imposibles” de dibujar en el tablero por ser muy complejas, tales como

¹ Recursos Enriquecidos con NTICs En Ciencias Naturales recuperado de <www.eduteka.com>[22-Marzo-2007]

estructuras de ADN y de proteínas. El programa se diseñó para presentar las moléculas en varias formas (barras de enlace, barras y esferas, modelo compacto, etc). Con este programa se pueden ver, rotar y animar moléculas y cristales. Admite los formatos moleculares más extendidos: pdb, mol, mdl y xyz; esto amplía las posibilidades de obtener moléculas listas para visualizar, en bancos enormes disponibles en Internet.

- **Chime:** Idioma: Inglés Módulo de programa (plug in) gratuito, que permite manipular representaciones tridimensionales en los navegadores Internet Explorer y Netscape. Al instalar este software no se genera un nuevo icono de programa, la instalación habilita al navegador para trabajar con archivos de moléculas en formato PDB. Funciona de manera similar al programa "Ras Mol" y es muy útil para docentes que necesitan explicar a sus estudiantes, moléculas complejas. Las opciones se encuentran en un menú emergente (pop up) al cual se puede acceder haciendo clic derecho en la imagen (PC) o en el logo MDL (Mac). En este menú se puede cambiar la forma de visualización de la molécula y el color, activar o desactivar la rotación, rotular los átomos, y guardar el archivo en el disco duro.

- **Protein Explorer (traducción al español):** Programa derivado de RasMol y basado en el "plug-in" Chime para Netscape. Permite, de manera simple, investigar la estructura de macromoléculas y su relación con la función que cumplen; visualizar en tres dimensiones estructuras de proteínas, el ADN y las macromoléculas; y visualizar las interacciones y enlaces. Su traducción al español fue realizada por el profesor Gabriel Pons, de la Universidad de Barcelona (España). Solo funciona con la versión 4.7 del navegador Netscape; además, se debe instalar previamente el "plug-in" Chime. Formato: EXE - Idioma: Español.

- **3D Angles:** Formato: EXE - Idioma: Inglés. Visualizador de estructuras tridimensionales muy fácil de utilizar; ideal para exponer temas como la hibridación, que tiene inconvenientes cuando se intenta representar en un tablero bidimensional, moléculas tridimensionales de compuestos orgánicos. Entre sus ventajas tenemos: la rotación de las moléculas que facilita su visualización desde diferentes ángulos; los tipos de enlaces se indican con distintos colores lo que ayuda al estudiante a identificar estereoisómeros. Además, este programa puede ser utilizado por los estudiantes para contestar las preguntas que se plantean (en inglés) o por los docentes, con el apoyo de un video proyector, para explicar el tema de los isómeros espaciales (eclipsadas y escalonadas).

- **eChem:** Formato: ZIP - Idioma: Inglés. Conjunto simplificado de herramientas para construir modelos químicos en computadores de bolsillo . Permite crear y rotar moléculas. Se ofrece un manual en inglés en formato pdf.
- **Web Lab Viewer Pro:** Programa visualizador que admite más formatos de archivos de moléculas que Ras Mol. Permite la rotación automática de moléculas, el manejo de texto y el cambio de átomos y tipos de enlaces para representar diferentes estructuras. Además, ofrece una tabla con datos como: peso molecular, composición, cantidad y tipos de átomos. **Accelrys.** Formato: ZIP - Idioma: inglés
- **Ácidos y Bases:** Programa fácil de utilizar, secuencial y con menús que facilitan la navegación. Apropiado para que el docente trabaje con sus estudiantes los conceptos de Ácidos y Bases o para que estos reafirmen los conocimientos adquiridos sobre este tema en el aula de clase. Tiene un glosario con términos de química, talleres y ejercicios que ayudan a la comprensión de los temas y ejemplos que pueden servir como instrumento de evaluación. El programa fue desarrollado por Rafael Jiménez y Pastora Torres, Españoles. Adecuado para nivel básico; restringe las posibilidades de interacción y control del estudiante sobre el programa; y es un poco lento.

1.1.2 Laboratorios Virtuales

- **Model ChemLab:** Versión de Prueba - Archivo a descargar: 2.8 MB - formato: EXE - Idioma: Español. Programa de simulación de un laboratorio de química. Utiliza equipos y procedimientos comunes para simular los pasos necesarios que se efectúan en experimentos de laboratorio. Posibilita a los estudiantes experimentar con elementos de laboratorio, sin ningún tipo de riesgo, antes de hacer uso de ellos físicamente. Además, las prácticas de laboratorio incluyen temas complejos, información sobre procesos y abundantes talleres. Dispone de una tabla periódica muy completa y cuestionarios acerca de símbolos, números atómicos, nombres de elementos y familias, los cuales permiten al estudiante afianzar sus conocimientos en química. Los datos resultantes de las prácticas de laboratorio se pueden exportar a Excel en formato csv. La versión de evaluación tiene limitaciones de materiales y prácticas.
- **Virtual Laboratory:** Laboratorio Virtual desarrollado por el proyecto IrYdium de la Universidad Carnegie Mellon. Tiene dos versiones: una para trabajarse “en línea” en el navegador de Internet (se debe disponer de conexión) y otra descargable, disponible para Windows y Mac, que no necesita conexión a Internet. Este laboratorio es ideal para que los estudiantes realicen prácticas

previas a la utilización de elementos y sustancias en un laboratorio real. Muy adecuado para presentar por parte del docente, los temas de soluciones molares, obtener con exactitud soluciones tampones o Buffer y para identificar ácidos y bases por medio de indicadores. Los estudiantes pueden “manipular” sustancias peligrosas (Ácido Sulfúrico, Ácidos Clorhídrico, Amoníaco, etc) sin correr el riesgo de sufrir algún accidente. No incluye ni sustancias “normales” ni “formales” y el usuario necesita tener instalada la plataforma virtual de Java(En Línea) formato: ZIP - Idioma: Inglés.

1.1.3 Recursos en Internet

- **Simulaciones:** Dos sitios que ofrecen simulaciones fáciles de utilizar para el área de Química. Apropriadas para cubrir varios temas de esta asignatura, como las leyes de los gases, procesos termodinámicos o procesos de entalpía (H) y entropía (s). El acceso es fácil y rápido. Aunque cada simulación tiene las correspondientes explicaciones, hace falta mayor información respecto a las variables. Todas las simulaciones están en inglés. Idioma: Inglés

- **Estructuras y Enlaces Químicos:** Idioma: español. Página del profesor español Francisco Cebollada en la que se ofrecen estructuras de moléculas para ser visualizadas con el “plug-in” Chime. Ofrece ejemplos de hibridación (sp, sp², sp³), carbono (diamante, grafito, fullereno, nanotubos), carbono + hidrógeno (decaheliceno, ciclohexano, cubano), ácidos (nítrico, sulfúrico, carbónico, fosfórico), elementos no metales (nitrógeno, azufre, ozono) y otros compuestos (tetrafluoroetileno, carborundo, hidracina, nandrolona, viagra, clorofila, hemoglobina y DNA).

- **Archivos PDB:** Direcciones en las cuales se puede localizar y descargar moléculas listas para visualizar con RasMol, Chime, ViewerPro y otros programas de este tipo. Las moléculas que ofrece Ciencia Central (en el Centro de Visualización) al momento de descargarlas y guardarlas en el disco duro es importante cambiar la extensión a .pdb para que “Chime” y “RasMol” las reconozcan.

CienciaCentral:http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks_la/medialib/tools/rasmol/alpha.html

Klotho:http://www.biocheminfo.org/klotho/compound_list.html

Protein Data Bank:: <http://www.rcsb.org/pdb/>

Moléculas R Us: http://molbio.info.nih.gov/doc/mrus/mol_r_us.html

PDB Lite: <http://pdb.ccdc.cam.ac.uk/oca-bin/pdblite>

- **Tabla Periódica:** Tres versiones de Tabla Periódica: online java, online flash, y descargable (esta última tiene problemas en la base de datos interna). Fácil de utilizar, basta con posicionar el cursor sobre un elemento para ver la información correspondiente (incluyendo punto de fusión y de ebullición). Permite a los estudiantes identificar los grupos de elementos sólidos metales, sólidos no metales, líquidos y gaseosos. No incluye propiedades como la electronegatividad y el tamaño atómico. Idioma: Español
- **Química, la Ciencia Central:** Recurso de aprendizaje interactivo que acompaña al libro “Química, la Ciencia Central” de Brown, LeMay y Bursten. Tiene 25 capítulos e incluye recursos como problemas prácticos, temas de actualidad, centro de visualización, herramientas y foro. En el Centro de Visualización se ofrecen más de 75 moléculas (agua, acetona, benceno, etanol, glucosa, etc) para visualizarlas con “Chime” o “RasMol”. Hay que tener cuidado porque los archivos tienen extensión .pbd; al momento de descargarlos y guardarlos en el disco duro es importante cambiar la extensión a .pdb para que estos programas los reconozcan. Idioma: Español

1.2 SOFTWARE EN UNIVERSIDADES DE COLOMBIA

Los softwares encontrados en algunas universidades de Colombia aplicados en el área de ciencias naturales (Anexo A) dan cuenta del auge que puede tener este tipo de trabajo, toda vez que la balanza se inclina cada día más sobre el quehacer en la virtualidad como soporte a los procesos de enseñanza aprendizaje en todas las disciplina del saber.

2. JUSTIFICACIÓN

En las instituciones educativas es evidente la necesidad de promover y consolidar una cultura íntegra capaz de incorporarse y adaptarse a las nuevas tecnologías de la educación para alcanzar mejores niveles de competitividad, estableciendo un ambiente de aprendizaje enriquecido con las NTICs (nuevas tecnología de la información y la comunicación) las cuales cumplen un papel muy importante en la enseñanza porque se han convertido en un punto de anclaje entre el educando y el estudiante brindando a estos una clase más didáctica, creativa e innovadora, con mayor efectividad, mejor calidad de recursos y tecnologías más actualizadas como el desarrollo de laboratorios virtuales y herramientas interactivas que posibiliten la adquisición de capacidades conceptuales, procedimentales y actitudinales a fin de formar los estudiantes con conocimiento nuevo, científico y capacidad de respuesta crítica hacia la ciencia.

Esta perspectiva de análisis y en vista de que no se encontró referencia Física existente de un software en Cinética Química, permitió que este trabajo se orientará en diseñar, realizar e implementar un software en cinética química a los estudiantes de educación media, aplicándolo como estrategia didáctica para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en el estudiante, donde a la vez facilite la forma de trabajo de los docentes en el aula de clase con los materiales y recursos con propósitos pedagógicos de calidad, para promover las diversas competencias que se trabajan en el área de química y generar conocimiento sobre las múltiples relaciones entre el mundo escolar con el de las nuevas tecnologías educativas ya que estas siempre van en pro de darle a la educación un mejor desarrollo en su aprendizaje, fomentación de la investigación y altos niveles de competitividad.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un software en cinética química, como estrategia didáctica innovadora para ser implementado con estudiantes de secundaria media en las instituciones educativas de la ciudad de Neiva.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Permitir de una manera sencilla que se incorpore en el aula de clase el manejo del software educativo en cinética química como herramienta pedagógica de las nuevas tecnologías.

Crear un software educativo como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en cinética química.

Diseñar un software educativo con herramientas interactivas (imágenes, juegos, videos, diagramas y niveles de complejidad) conceptos claros y significativos, donde el estudiante experimente un proceso de aprendizaje diferente permitiendo que el mismo se autoevalúe.

Caracterizar la cultura institucional hacia los audiovisuales a partir de una muestra de colegios, identificando aspectos relacionados con el espacio destinado al trabajo audiovisual.

Implementar en la formación educativa el uso de la enseñanza virtual por medio del software educativo elaborado.

Incorporar las instituciones educativas en el uso y aplicación de las NTICS (nuevas tecnologías de la información y la comunicación) por medio de este software promoviendo la importancia de estas en los procesos de enseñanza aprendizaje.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1 DELIMITACIÓN

ESPACIO: instituciones educativas de la ciudad de Neiva

TIEMPO: segundo periodo académico del 2006 hasta el primer periodo del 2007

CONTENIDO: Diseño, desarrollo y aplicación de un software educativo para la enseñanza en cinética química en el grado décimo de educación media vocacional

4.2 FORMULACIÓN

Hay una creciente preocupación por mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas, en donde tanto a nivel nacional como internacional se vienen implementando nuevas estrategias que permitan dar cuenta y solución acerca de los diferentes procesos de aprehensión y construcción del conocimiento. En ese orden de ideas, han cobrado auge y valor significativo dentro de la comunidad académica los diseños e implementaciones de software sobre diferentes temas de las áreas del conocimiento.

¿ES POSIBLE DISEÑAR, CONSTRUIR E IMPLEMENTAR UN SOFTWARE MULTIMEDIAL EN CINÉTICA QUÍMICA QUE PERMITA MEJORAR LOS PROCESOS DE E.A. EN LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA MEDIA?

4.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La educación es fundamental en cualquier estado de derecho porque es la fuente de formación de todo ser humano; sin embargo, la calidad educativa en Colombia y especialmente en el departamento del Huila presenta falencias en sus niveles de competencias básicas pues se observa una disminución en los rendimientos académicos de los estudiantes reflejado en la pérdida del interés en su proceso de aprendizaje y de legitimidad sociocultural de la escuela, por eso se plantea el aprendizaje a través de un software educativo como una estrategia para contribuir a mejorar la calidad de la educación, ya que este podría constituirse en “una de las herramientas con las que contaría tanto el docente como el alumno, ya que se espera que este facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que integra elementos auditivos y visuales” e implementa nuevas tecnologías educativas en el desarrollo de la educación.

5. ASPECTOS TEÓRICO CONCEPTUALES

La demanda social de competencias científicas y tecnológicas crece cada día más al punto que se crea como una necesidad y oportunidad de enseñar ciencias naturales con ayudas tecnológicas. Desde algún tiempo se viene repitiendo que la sociedad en la que les tocará vivir a nuestros actuales estudiantes será una "sociedad del conocimiento" y que en ella la educación y la formación serán los puntos para una inserción exitosa en el mundo laboral que, dicho sea de paso, será también muy distinto al que conocemos.

En efecto, se pueden cerrar las puertas a los avances tecnológicos y al crecimiento científico en el que se desarrollan las ciencias, pues esto impide que las personas desarrollen las competencias requeridas para una adecuada inserción laboral, lo que provocaría exclusiones difíciles de evadir.

Esto nos lleva a plantearnos la necesidad de que los estudiantes estén en permanente ejercitación de aquellas destrezas y habilidades que les permitan desarrollar la capacidad de insertarse con éxito en una sociedad emprendedora y de aprendizaje permanente.

Así las cosas, la formación que le entregada a los estudiantes en el sentido de aproximarse de manera eficiente a las nuevas tecnologías no tiene tanto que ver con ayudarlos a adquirir conocimientos generales de cómo usar la tecnología, sino que, fundamentalmente de cuáles son las implicancias de estas formas de comunicación en los procesos de enseñanza/aprendizaje.

En nuestra formación debemos buscar herramientas que permitan al estudiante enfrentarse a los nuevos retos que brinda la sociedad; se ha señalado con particular lucidez que las cuatro grandes ocupaciones de la educación del siglo XXI son²:

1. Aprender a Aprender o Aprender a conocer, combinando una cultura general suficientemente amplia con la posibilidad de profundizar los conocimientos en un pequeño número de materias. Lo que supone además: aprender a aprender para poder aprovechar las posibilidades que ofrece la educación a lo largo de la vida.

2. Informe de Jacques Delors, La Educación Encierra Un Tesoro (Proyecto Nets (National Educational Technology Standards), Nov. de 1993, Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI, pag. 35.

2. **Aprender a Hacer**, a fin de adquirir no sólo una calificación profesional sino, más generalmente, una competencia que capacite al individuo para hacer frente a gran número de situaciones y a trabajar en equipo. Pero, también, aprender a hacer en el marco de las distintas experiencias sociales o de trabajo que se ofrecen a los jóvenes y adolescentes, bien espontáneamente a causa del contexto social o nacional, bien formalmente gracias al desarrollo de la enseñanza por alternancia.

3. **Aprender a Ser**, para que florezca mejor la propia personalidad y se esté en condiciones de obrar con creciente capacidad de autonomía, de juicio y de responsabilidad personal. Con tal fin, no menospreciar en la educación ninguna de las posibilidades de cada individuo: memoria, razonamiento, sentido estético, capacidades físicas, aptitud para comunicar...

4. **Aprender a Vivir con los demás**, desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las formas de interdependencia –realizar proyectos comunes y prepararse para tratar los conflictos- respetando los valores de pluralismo, comprensión mutua y paz.

Mientras los sistemas educativos formales propenden a dar prioridad a la adquisición de conocimientos, en detrimento de otras formas de aprendizaje, importa concebir la educación como un todo. En esa concepción deben buscar inspiración y orientación las reformas educativas, tanto en la elaboración de los programas como en la definición de las nuevas políticas pedagógicas.

5.1 NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (NTICS)

Se consideran nuevas tecnologías de la Información y la comunicación tanto al conjunto de herramientas relacionadas con la transmisión, procesamiento y almacenamiento digitalizado de información, como al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), en su utilización en la enseñanza. Entre ellos podemos destacar Chat, páginas Web, tutoriales, multimedia, simuladores, Laboratorios virtuales, etc.

El auge de la tecnología de la información y de la comunicación, desde la creación del televisor y el uso doméstico del video, hasta la llegada de Internet a las instituciones educativas, obliga hoy a los docentes a planificar la instrucción con algo más que un tablero, un marcador y un libro. Independientemente del nivel al cual esté dirigida la enseñanza, es imperativo incluir alguno de los medios que se derivan del avance tecnológico, pues éstos, se quiera o no, forman parte del quehacer cotidiano en tanto que resuelven gran parte de las necesidades comunicativas e informativas, sobre todo las de los más jóvenes quienes, en

buena medida, constituyen el grupo de estudiantes a los que hay que educar empleando los recursos de su contexto de vida.

5.1.1 Importancia de las NTICS. La educación en una sociedad caracterizada por un desarrollo tecnológico avanzado, no deja de sentir el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC's). Incorporar las NTIC's a la educación se convierte casi en una necesidad, donde la discusión, más allá de referirse a su incorporación o no, debe orientarse al cómo elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje con las mismas y cómo integrarlas de manera tal que lo educativo trascienda lo tecnológico.

En el recuento de planteamientos, que antecede, hemos podido avizorar que hemos llegado al siglo XXI, instalados ya de hecho, en la *era digital*, Esta realidad, irreversible, se tiene que afrontar y asumir plenamente. Esta *realidad digital*, es la realidad de la circulación de la información.

En este sentido, se hace necesario desarrollar estrategias para la alfabetización tecnológica. El ciudadano del mundo, hoy día, requiere para sobrevivir en sociedad, entender y operar una serie de herramientas relacionadas con la comunicación. Estas herramientas son de uso común, y su carencia nos limita de aprovechar los canales de interacción a través de los cuales se desarrolla el proceso de comunicación que da vigencia a la existencia de una sociedad (la interacción entre individuos que conforman el grupo o *corpus* social).³

El reto es alfabetizar tecnológicamente a la población, es decir, que la gente sea capaz de manejar e interactuar con las nuevas tecnologías, y sea capaz, también, de saber encontrar la información necesaria para resolver problemas de cualquier tipo: de la vida cotidiana, de tecnología, de economía, de las ciencias, etc. En la medida en que la mayoría de la población esté en condiciones de acceder a las nuevas tecnologías, será posible ir cerrando (no eliminando) las enormes brechas y desigualdades que existen en la actualidad.

La tendencia del siglo XXI, es hacia la construcción de nuevos sistemas de educación, que preparen al individuo para entender su propia realidad y pueda así seguirla transformando.

3 Rodríguez, Brito Rolando. Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación del siglo XXI. Revista de Educación y Cultura, sección 47 de SNTE

5.1.2 Ambientes de Aprendizaje Enriquecidos con NTICS: Los Ambientes de Aprendizaje enriquecidos con NTIC's cumplen un papel muy importante en la enseñanza de la Química, el cual permite a los estudiantes:

- Complementar otras formas de aprendizaje utilizadas en el aula de clase.
- Mejorar la comprensión de conceptos difíciles de ver a simple vista.
- Usar representación para comunicar conceptos a compañeros y profesores.
- Recordar más fácilmente temas que involucran datos, fórmulas o características específicas.
- Determinar las características físicas y químicas de un determinado tema.
- Medir ángulos en una molécula para determinar su forma (lo que a su vez determina la función).
- Establecer relaciones visuales entre modelos moleculares en dos dimensiones.
- Comparar simultáneamente diferentes representaciones moleculares (esferas y barras, barras, modelo compacto, etc).
- Manipular sustancias en laboratorios virtuales antes de hacerlo físicamente (en algunos casos por seguridad) y sin incurrir en gastos.
- Relacionar visualmente las propiedades de una molécula con la experiencia física del laboratorio.
- Rapidez para realizar cálculos químicos y gráficas.
- Simulaciones de prácticas de laboratorios y reacciones químicas.

5.1.3 Uso de la Tecnología en Ambientes Escolares. Para que las experiencias relativas al uso de la tecnología en las salas de clases tengan verdadero y positivo impacto en el aprendizaje, debemos tener en cuenta que el éxito de ellas depende de mucho más que la tecnología: se requiere de un entorno, el colegio, donde las condiciones físicas, humanas, financieras y políticas internas sean favorables al desempeño de docentes y estudiantes en ambientes virtuales y es por esto que es necesario que se den las siguientes condiciones⁴:

- Apoyo y liderazgo proactivo de toda la comunidad escolar, desde sus más altas autoridades.
- Educadores capacitados en Nuevas Tecnologías.
- Criterios explícitos para la selección de contenidos y recursos curriculares.
- Marcos conceptuales para el aprendizaje centrado en los alumnos.
- Alta valoración de la eficacia de las Nuevas Tecnologías.
- Acceso a tecnología de software y redes.
- Asistencia técnica y mantenimiento adecuado a necesidad del centro escolar.

⁴ según el **Proyecto NETS (National Educational Technology Standards)** de la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE)

- Integración a comunidades que utilicen e intercambien tecnología, como una manera de generar experticia.
- Apoyo financiero continuo a las experiencias docentes en el ámbito tecnológico.
- Políticas y criterios internos que favorezcan los nuevos ambientes de aprendizaje.

5.1.4 Comparación de los Ambientes de Aprendizaje

Tabla 1. Comparación de los Ambientes de Aprendizaje

Ambientes de Aprendizaje Tradicionales:	Ambientes de Aprendizaje basados en Nuevas Tecnologías:
1. Instrucción centrada en el docente.	1. Aprendizaje centrado en el estudiante.
2. Estímulo en un solo sentido.	2. Estímulo multisensorial.
3. Progresión por un solo camino	3. Progresión por muchos caminos.
4. Trabajo individual aislado.	4. Trabajo cooperativo en equipos.
5. Medio de comunicación único.	5. Medios de comunicación múltiples (Multimedia).
6. Transmisión de Información.	6. Intercambio de Información.
7. Aprendizaje pasivo.	7. Aprendizaje activo exploratorio.
8. Aprendizaje fáctico basado en saberes.	8. Pensamiento crítico y toma de decisiones fundadas.
9. Respuesta reactiva	9. Acción proactiva planeada.
10. Contexto artificial aislado.	10. Contexto auténtico del mundo real.

No se trata, en todo caso, de desechar a priori algunos modelos metodológicos tradicionales, sino de efectuar un equilibrio coherente de ellos con los nuevos entornos tecnológicos de manera que aumenten las posibilidades de que los estudiantes aprendan.

Los Ambientes de aprendizaje deben preparar al estudiante para:

- a) Comunicarse utilizando múltiples medios y formatos.
- b) Acceder de manera eficiente a la información e intercambiarla con otros.

- c) Recopilar, organizar, seleccionar, analizar y sintetizar la información.
- d) Sacar conclusiones y hacer generalizaciones a partir de la información recabada.
- e) Resolver los problemas presentados a partir del adecuado uso de la información recogida y de la selección pertinente de herramientas para ello.
- f) Aprender contenidos.
- g) Ubicar información adicional si fuera necesario.
- h) Convertirse en aprendices autodirigidos.
- i) Integrarse a equipos de trabajo de manera eficiente.
- j) Interactuar con los demás desde una visión ética de la vida.

5.1.5 La labor de los profesores al trabajar con Nuevas Tecnologías en el aula. Los profesores modernos deben prepararse conscientemente para ofrecer a sus estudiantes acciones de aprendizaje apoyadas en las nuevas tecnologías, esta es una destreza ineludible para quienes deseen ejercitar la labor educativa en el presente siglo, las destrezas en el uso de las NTICS deben convertirse en parte de los recursos profesionales de cada docente. Deben, por lo tanto, darse cuenta que el mundo va en una dirección tal que la tecnología y particularmente las tecnologías de la información, van cada día copando más espacios y ofreciendo más soluciones a las personas. No pareciera, en el corto ni mediano plazo, que vaya a haber una involución en este sentido y por eso sólo queda prepararse conscientemente para interactuar con alumnos del siglo XXI y con metodologías significativas también contemporáneas.

El profesor debe ser capaz de enseñar apoyándose en la tecnología y demostrando que ésta es una herramienta eficaz para la resolución de algunos problemas que tienen como sustrato la investigación, simulación o producción de contenidos habituales de la asignatura.

Lo importante es que el profesor conozca dichas herramientas y sea capaz de ponerlas al servicio de la educación de los alumnos a partir de la asignatura que enseña y de unos contenidos predefinidos y significativos, sin olvidar que la tecnología (y la alfabetización tecnológica) es un medio y no un fin.

5.1.6 Aulas Virtuales. Las aulas virtuales, la educación en línea, a través de las redes informáticas, son una forma emergente de proporcionar conocimientos y habilidades a los estudiantes, los medios multicrónicos de comunicación mediada por computador proporcionan la flexibilidad temporal necesaria requerida por los distintos ritmos de aprendizaje de los estudiantes (pudiendo ser más rápido o más lento, pues la red puede ayudar tanto a reforzar contenidos ya vistos en clases, como a adelantar otros que se estudiarán con posterioridad).

El aprendizaje académico sale de las aulas logrando penetrar los hogares, aportando una multiplicidad de informaciones paralelas que pueden complementar el trabajo de los estudiantes.

La deslocalización de la información y la disponibilidad de cada vez más herramientas comunicativas exige plantearse cuáles serán los nuevos roles que deberán desarrollar profesores y estudiantes, alejándose cada vez más del antiguo paradigma en que el docente debía entregar toda su sabiduría e información a sus alumnos (no olvidemos que, etimológicamente, la palabra alumno significa "carente de luz" es decir, de conocimiento).

Hoy en día, cualquier estudiante que tenga acceso a internet puede conseguir tal cúmulo de información en unas cuantas horas de navegación por la red que, por los medios tradicionales, tardaría semanas en recibir de su profesor. De ahí la importancia del papel dinámico que los estudiantes deben asumir en su propia formación, convirtiéndose en agentes activos de la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de la información.

Lo importante, es que las metodologías de enseñanza sean capaces de asimilar las nuevas tecnologías a tal punto, que se conviertan en invisibles; vale decir, habituales y normales en la sala de clases. Pasar de la excepcionalidad llamativa a la cotidianeidad eficiente. Para dar ese salto cualitativo se requiere un cambio en la mentalidad de los docentes.

“La Educación virtual es una oportunidad de creatividad tanto para los docentes, como para las instituciones educativas. Hay que reconocer que el entorno virtual es un espacio distinto al que es preciso adaptarse, sin olvidar que en él no sólo convive la información de diversas calidades, sino que convergen allí mismo la interacción y el entretenimiento “⁵.

Las tecnologías de la información son oportunidades para comunicarse y compartir; la accesibilidad, cada vez más fácil, facilita la concomitancia de recursos y métodos como nunca antes soñó la educación.

En definitiva, las aulas virtuales son un campo amplio, enorme, abierto al talento, la creatividad y el espíritu emprendedor de docentes, estudiantes e instituciones.

5. 2 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

⁵ Valdés, Ruiz Jorge. Estudio de educación virtual. Aulas virtuales, 1996. Universidad de Valparaíso

Ofrecen la oportunidad de crear, en Ciencias Naturales en general y en química en particular, ambientes de aprendizaje enriquecidos para que, por una parte, los estudiantes adquieran el gusto por las ciencias, y por la otra, facilitar que los maestros atiendan en el mayor grado posible las recomendaciones de expertos sobre las mejores prácticas de lo que se está aplicando en otras esferas tanto a nivel nacional como internacional para llegar a lograr el nuevo Alfabetismo Científico.

5.2.1 Corel Draw. Corel DRAW ha sido siempre sinónimo de diseño gráfico. Es un programa muy versátil por la forma que permite manipular gráficos vectoriales y mapas de bits, así como maquetación e incluso diseño de páginas Web. Una de sus grandes virtudes ha sido siempre su amplia compatibilidad con numerosos formatos de archivos entre sus competidores e incluso otros tipos de documentos (como Microsoft Word). Muchas innovaciones realizadas en el campo de la ilustración vectorial fueron originadas en Corel Draw: una herramienta para edición de nodos que opera de manera distinta según el objeto sobre el que opere, ajuste de texto a trayectos, contorno detrás del relleno, paletas de selección de color para aplicación instantánea de relleno y contorno, proyecciones de perspectiva, relleno de malla y rellenos de degradado complejos.

La mayor ventaja de Corel Draw sobre programas similares es su habilidad de editar mapas de bits: un gran arsenal de herramientas de edición permiten ajustar contraste, balance de color, curva tonal, cambiar espacio de color, dar efectos especiales y dar bordes especiales a los mismos. Estos mapas de bits pueden ser editados con más profundidad usando Photo Paint, abriendo el mapa de bits directamente en Corel Draw y regresando al programa después de haber guardado la imagen.

5.2.1.1 Características

- **Versatilidad:** Corel DRAW es frecuentemente usado para todo tipo de tareas: desde la creación de gráficos sencillos hasta complejos o ilustraciones, que se pueden combinar con efectos y mapas de bits. Se utiliza profesionalmente para el diseño gráfico, diseño web, diseño industrial, dibujo técnico, arquitectura, diseño de moda, diseño textil, diseño de bordados, rotulación, gigantografías, entre otras.
- **Compatibilidad:** Corel DRAW reconoce y edita archivos de múltiples formatos, entre los más populares gráficos vectoriales (AI , SVG, EPS, WMF, EFM, DFX, entre otros) así como gran cantidad de formatos de mapas de bits (BMP, JPG, GIF, PNG, TIF, PSD, TGA) y otros formatos multipropósito (PDF,

DOC, RFT, ICO, CUR, VSD, TFF). Puede abrir archivos PDF, archivos de Page Maker e In Design, Publisher, PowerPoint y Word. Corel DRAW se integra muy bien con Corel Ventura, mediante el formato CMX que incluso permite modificar los trazos vectoriales directamente en Corel Ventura.

- **Usabilidad:** La interfaz de Corel DRAW es altamente personalizable en cuanto manejo de teclado, menús, barras de herramientas, visibilidad y cuenta con un sinnúmero de herramientas que permiten realizar múltiples tareas.

5.2.2 Adobe Flash. Adobe Flash (Hasta 2005 **Macromedia Flash**) o **Flash** se refiere tanto al programa de edición multimedia como a Macromedia Flash Player, escrito y distribuido por Adobe, que utiliza gráficos vectoriales e imágenes ráster, sonido, código de programa, flujo de vídeo y audio bidireccional. En sentido estricto, Flash es el entorno y Flash Player es el programa de máquina virtual utilizado para ejecutar los archivos generados con Flash.

Los archivos de Flash, que tienen generalmente la extensión de archivo SWF, pueden aparecer en una página Web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash. Los archivos de Flash aparecen muy a menudo como animaciones en páginas Web y sitios Web multimedia, software educativos y más recientemente Aplicaciones de Internet Ricas. Son también ampliamente utilizados en anuncios de la Web.

En versiones recientes, Macromedia ha ampliado Flash más allá de las animaciones simples, convirtiéndolo en una herramienta de desarrollo completa, para crear principalmente elementos multimedia e interactivos para Internet programas educativos.

5.2.2.1 Seguridad. Flash Player usa un modelo de seguridad sand box, lo cual significa que las aplicaciones Flash que están reproduciéndose en un navegador disponen de recursos muy estrictos y limitados disponibles para ellos. Las aplicaciones, por ejemplo, no pueden leer archivos del disco duro (excepto los datos como cookies que ellos mismos hayan escrito, denominadas Shared Objects). A partir del Flash Player 7, sólo pueden comunicarse con el dominio del que ellos se originaron, a menos que sea permitido explícitamente por otro dominio.

5.2.2.2 Influencia. La naturaleza y el renombre de Flash ha tenido una gran influencia en el diseño gráfico. Su función rotoscoping ha conducido a una gran popularidad a sus gráficos de vector con rotoscope, realizados con colores pastel de las herramientas de autoría de Flash. Muchos flyers, anuncios, revistas, e incluso sitios Web que no utilizaban Flash han adoptado este estilo gráfico.

5.2.2.3 API. La Interfaz de Programación de Aplicaciones de Adobe Flash está basada en Java script-C, es decir, los comandos de C++ no se interpretan directamente desde C/C++, sino con Java script. Es decir, da mayor flexibilidad al desarrollador en vista de la ampliación-personalización de la aplicación al tratarse de código abierto (que puede ser ampliado con las APIs de JS).

5.2.2.4 Action Script. La interfaz de programación de Flash está basada en Java Script, pero con base en este lenguaje, fue creado Action Script. Por una parte, Java Script es un lenguaje de programación estructurada (también llamada programación modular. Debido a la característica de poder armar por partes el script) y además se utiliza principalmente para agregarle interactividad a páginas Web programas interactivos. Por otra parte, Action Script, desde su versión 2.0, pasa de ser de programación estructurada a programación orientada a objetos, que trata de ver el entorno de programación como el mundo real, donde cada objeto tiene propiedades como el color, la forma, su ubicación, y métodos (borrar un texto, parar la línea de tiempo, cargar variables u hojas de estilo), y además es un lenguaje más estricto y más amplio donde se pueden crear sus propias clases.

Los componentes, son una especie de movie Clips, ya construidos que vienen de varios tipos, como los uiComponentes, o los componentes de interfaz, todo estos creados por el equipo de macromedia, para simplificar y ahorrar tiempo.

Una vez listo el archivo .fla, se procede a compilarlo, que es el proceso donde se junta, tanto la película como el código, para crear el ejecutable, o el .swf, o más si se quiere, ya que flash puede exportar la película final de varias maneras, desde sacar la página .html, con el código para embeber el swf, pasando por exportar .png, .jpg, y .gif (archivos de imagen) hasta exportar el swf o un exe.

5.2.3 Visualizadores. El software de visualización cumple un papel muy importante en el aprendizaje de la química al permitir a los estudiantes examinar interactivamente y en tres dimensiones las moléculas de un compuesto. Herramientas de este tipo tienen una ventaja adicional: las imágenes de compuestos o reacciones químicas no tienen ni idioma ni connotaciones culturales, por lo tanto, muchos recursos elaborados en otros países se pueden

utilizar sin tener que hacerles cambios o traducciones. El diseño de moléculas es uno de los pilares de la industria farmacéutica y los profesionales de esta disciplina de la ciencia se apoyan para realizar su trabajo en los sistemas de visualización de moléculas, muchos de los cuales se pueden descargar gratuitamente de Internet.

5.2.4 Manipulables. Las simulaciones son un tipo de manipulable muy utilizado para integrar las NTICs en el currículo, especialmente en Matemáticas, Física y Química. Estas proveen representaciones interactivas de la realidad que permiten descubrir mediante la manipulación cómo funciona un fenómeno, qué lo afecta y cómo este influye en otros fenómenos; además, de el o los efectos que tienen sobre el los cambios que se realicen en una o más de sus variables.

5.2.5 Micromundos. Son entornos de aprendizaje activo, en los que los niños pueden ejercer control sobre el ambiente exploratorio de aprendizaje; navegarlo; crear objetos y manipularlos; y observar los efectos que producen entre si. En Ciencias Naturales, se pueden utilizar Micromundos para que el estudiante simule cadenas alimenticias, ecosistemas, ciclos de lluvia, o represente partes de un esqueleto o del sistema solar, entre otras muchas aplicaciones. Todo lo anterior mediante la construcción y manipulación de objetos, con el fin de explorar las relaciones existentes al interior de estos y entre ellos.

5.2.6 Sensores y Sondas. Esta aplicación de las NTICs se compone de dispositivos basados en microelectrónica que permiten medir temperatura, iluminación, frecuencia de sonido, voltajes, posición, ángulos, etc. Los sensores y las sondas ofrecen a los estudiantes oportunidades de experiencias auténticas de aprendizaje de la ciencias, "haciendo". Con esta herramienta, ellos pueden observar y medir fenómenos reales, transferir los datos de sus mediciones al computador para organizarlos, graficarlos y analizarlos (concentrándose en el objeto de la investigación, tal como lo haría un científico) sin distraerse en la mecánica de los cálculos.

5.2.7 Robótica: Otra aplicación de la tecnología en el área de Ciencias Naturales, consiste en diseñar y construir robots para promover en los estudiantes el desarrollo del "razonamiento mecánico" (física aplicada) y de la "inteligencia lógica-matemática". En el trabajo con estos deben tomar decisiones sobre tipos de ruedas, poleas, piñones; aplicar conceptos de fuerza, rozamiento, relación, estabilidad, resistencia y funcionalidad; y programarlos para que realicen acciones específicas.

5.3 SOFTWARE EDUCATIVO

Como concepto general, el software puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de software son los sistemas operativos (software del sistema), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el software de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. Por lo tanto, el software del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el software de aplicación lleva a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares. Constituyen dos categorías separadas el software de red, que permite comunicarse a grupos de usuarios, y el software de lenguaje utilizado para escribir programas.

Además de estas categorías basadas en tareas, varios tipos de software se describen basándose en su método de distribución. Entre estos se encuentran los así llamados programas enlatados, el software desarrollado por compañías y vendido principalmente por distribuidores, el freeware y software de dominio público, que se ofrece sin costo alguno, el shareware, que es similar al freeware, pero suele conllevar una pequeña tasa a pagar por los usuarios que lo utilicen profesionalmente y, por último, el infame vapourware, que es software que no llega a presentarse o que aparece mucho después de lo prometido.

5.4 FUNDAMENTOS EDUCATIVOS Y PEDAGOGICOS

Este proyecto se ha desarrollado desde hace 1 año y se fundamenta en algunos de los planteamientos de la teoría del aprendizaje significativo, en el que Ausubel es un exponente reconocido. El siguiente texto, ilustra esta propuesta:

“¿Que es realmente el aprendizaje significativo?”

Según Ausubel⁶, el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. El maestro debe averiguarlo y enseñar a consecuencia de lo que se descubra. Para Ausubel el aprendizaje significativo es un estímulo hacia el entrenamiento intelectual constructivo relacional. La última finalidad del planteamiento significativo es una perspectiva de la inteligencia como habilidad para la autonomía. La práctica del aprendizaje comprensivo arranca de una muy concreta respuesta: partir siempre de lo que el alumno tiene, conoce, respecto de aquello que se pretende aprender. En la propuesta psicopedagógica en donde el trabajo escolar está diseñado para superar el memorismo tradicional de las aulas y logra un aprendizaje más integrador, comprensivo arranca de una muy concreta propuesta: partir siempre de lo que el alumno tiene, conoce, respecto de aquello

⁶ D.P Ausubel. 1968. <http://www.aldeaeducativa.com/temp.htm>

que se pretende aprender. Sólo desde esa plataforma se puede conectar con los intereses del alumno y este puede remodelar y ampliar sus esquemas perceptivos. La capacidad intelectual del **aprendizaje significativo**: directamente ligado al entrenamiento del mundo escolar, desde horizontes mentalistas, han desarrollado la concepción de la inteligencia de los nichos ecológicos. Es una puesta de largo de la comprensión, factor relevante del aprendizaje. Potenciar, educar habilidades intelectuales, no como semi pasiva acumulación de materiales, más o menos ordenados y sistematizados, sino como una activa estructura de relacional significatividad. La inteligencia es una red expansiva de significaciones. Es una alternativa razonada a la dominante tendencia escolar a lo memorístico, como salida menos burocrática.”

“Lo aprendido eminentemente como memorización mecánica (siempre hay un algo de integración comprensiva), a los tres meses, prácticamente está perdido. No hay recuerdo de nada, cuantas empolladas, previas a los días/ burocracia de los exámenes, sirven para bien poco. No solo hay olvido, desprendimiento de materiales de información, no retenidos en red significativa oportuna. Lo menos inteligente es ese tipo de estrategia memorizante sin red no genera entrenamiento intelectual. No provoca expansión cognitiva, ni meta cognitiva.

Ausubel utiliza la expresión de aprendizaje significativo para contrastarla con el aprendizaje memorístico. Así afirma que las características del **aprendizaje significativo** son:

Los Nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno. Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos. Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.”⁷

A la luz de la sociedad del conocimiento citamos:

“La dinámica de la llamada "sociedad del conocimiento" o "sociedad de la información" también se refleja necesariamente en el campo educativo. Los cambios profundos en la economía, la sociedad y el conocimiento crean un nuevo contexto en el que la educación se enfrenta a nuevos retos. El primer reto, que se resume en el postulado *aprender a aprender*, hace referencia a los desafíos educativos desde el punto de vista del desarrollo cognitivo. En una época en la que la información y el conocimiento han adquirido una relevancia capital, ya no se puede confinar la educación a una sola etapa de la vida, sino que es necesario que se convierta en un elemento siempre presente. Así mismo, es necesario replantear la tarea educativa como mero instrumento de transmisión de información y priorizar el proceso de aprendizaje. El segundo reto, *aprender a vivir*

7 SED; Ambientes de aprendizaje Cartilla No. 4 . Mayo 2002. pags 20-22

juntos, comprende los desafíos relativos a la consecución de un orden social en el que podamos vivir cohesionados pero manteniendo nuestra identidad como diferentes. La educación tiene que actuar como contrapeso del nuevo capitalismo, que comporta diferencias sociales cada vez más acentuadas, y la globalización, que rompe los compromisos locales y las formas habituales de solidaridad y cohesión.”⁸

A si mismo observamos, que existe una nueva dinámica en la sociedad, del conocimiento del docente, el cuál ya no es la única fuente de información, no puede ser dogmático y el aprender a aprender son sus alumnos es un hecho efectivo y real que hemos observado en cada una de las prácticas, citamos :

“El papel del dinamizador /tutor en el mundo del *e-learning* (aprendizaje virtual) es materia de discusión encendida y permanente. Pero tal vez lo que más sorprende es que nadie se pregunta ni pone en duda el papel del profesor en la educación presencial. Menos aun se discute sobre el rol del alumno. Ni siquiera hay dudas sobre lo que significa aprender, sobre la inteligencia o el conocimiento, cuando es muy poco lo que sabemos al respecto. El papel del tutor virtual es el mismo que el del profesor presencial: ayudar a que los alumnos aprendan y, más concretamente, favorecer que las personas aprendan a pensar y decidir por sí mismas. Idealmente, instalar en ellas el amor por aprender. Podemos poner a los ordenadores a buscar, almacenar, memorizar y entregarnos información mientras las personas dedicamos nuestro tiempo, esfuerzo y cerebro a pensar, soñar e imaginar. Hay que dejar que los ordenadores hagan el trabajo sucio.”⁹

Por otra parte , la red de redes Internet es una fuente inagotable de información para la comunidad, por que es allí donde los alumnos por medio de los motores de búsqueda, consiguen, consultan, actualizan o se informan, sobre los tópicos que se están trabajando, o en búsqueda de los elementos que le hacen falta para su proceso de investigación. Eso si resaltando que lo que realizan los estudiantes es una búsqueda de información, fundamentados en procesos propios de creatividad e innovación, lo que permite usar de manera constructiva información y no plagio o incorporación de elementos foráneos a la cultura y por ende a la problemática.

5.5. ESCALA DE LIKERT

⁸ TEDESCO, Juan Carlos (2003). "Los pilares de la educación del futuro". En: *Debates de educación* (2003: Barcelona). Fundación Jaume Bofill; UOC. [Fecha de consulta: 27/Nov/06]. <<http://www.uoc.edu/dt/20367/index.html>>

⁹ MARTÍNEZ, Javier (2004). *El papel del tutor en el aprendizaje virtual* [artículo en línea]. UOC. [Fecha de consulta: 27/Nov/06]. <<http://www.uoc.edu/dt/20383/index.html>>

Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de los treinta; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. *Consiste en un conjunto de ítems* presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones.

Las afirmaciones califican al objeto de actitud que se está midiendo y deben expresar sólo una relación lógica, además es muy recomendable que no excedan de 20 palabras.

En este caso la afirmación incluye o palabras y expresa una sola relación lógica (X – Y). Las alternativas de respuesta o puntos de la escala son cinco e indican cuánto se está de acuerdo con la afirmación correspondiente. Debe recordarse que a cada una de ellas se le asigna un valor numérico y sólo puede marcarse una opción. Se considera un dato inválido a quien marque dos o más opciones.

5.5.1 Como se construye una escala Likert. En términos generales, una escala Likert se construye generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a un grupo piloto para obtener las puntuaciones del grupo en cada afirmación. Estas puntuaciones se correlacionan con las puntuaciones del grupo a toda la escala (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), y las afirmaciones cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se selecciona para integrar el instrumento de medición. Asimismo, debe calcularse la confiabilidad y validez de la escala.

5.5.2 Maneras de aplicar la escala Likert. Existen dos formas básicas de aplicar una escala Likert. La primera es de manera autoadministrada: se le entrega la escala al respondiente y éste marca respecto a cada afirmación, la categoría que mejor describe su reacción o respuesta. Es decir, marcan respuestas, la segunda forma es la entrevista; un entrevistador lee las afirmaciones y alternativas de respuesta al sujeto y anota lo que éste conteste. Cuando se aplica vía entrevista, es necesario que se le entregue al entrevistador una tarjeta donde se muestran las alternativas de respuesta o categorías.

Al construir una escala Likert se debe asegurar que las afirmaciones y alternativas de respuesta serán comprendidas por los sujetos a los que se les aplicará y que éstos tendrán la capacidad de discriminación requerida.

5.5.3 Inconvenientes y ventajas de la escala de Likert

- Puede obtenerse una misma puntuación con diferentes combinaciones de ítems, lo que demuestra que la misma puntuación puede tener significados distintos. (No obstante, la consistencia interna tiende a evitarlo).
- En cambio, la escala es de fácil construcción y aplicación.
- Puede utilizar ítems no relacionados manifiestamente con el tema (pero sí de forma latente).
- A pesar de la ausencia de teoría justificativa para la "escalabilidad", en la práctica, las puntuaciones del cuestionario Likert proporcionan con frecuencia la base para una primera ordenación de la gente en la característica que se mide.
- El problema está en determinar cuándo tiene consecuencias para el significado de una misma puntuación el hecho de poder ser alcanzada por distintos medios y cuando no las tiene.

6. ENFOQUE METODOLÓGICO

La investigación ayuda a mejorar el estudio porque permite establecer contacto directo con la realidad a fin de que se conozca mejor. Constituye un estímulo para la actividad intelectual creadora, propia de una mentalidad científica; Ayuda a desarrollar una curiosidad creciente acerca de la solución de problemas. Contribuye al progreso de la lectura Crítica y a considerar que las investigaciones no terminan por que sus resultados requieren una constante revisión.

La forma o manera particular en que se llevo la investigación para la culminación del proyecto se realizó principalmente con tres características:

- A. Investigación bibliográfica y documental.
- B. Investigación de campo.
- C. Investigación de laboratorio.

Estas características sirvieron como apoyo para determinar el tema, la formulación del planteamiento del problema, recopilación y registro de datos existentes, la corrección de lo conceptual y aun más importante permitió tener un papel activo con el objeto de estudio (estudiantes).

Dentro de las investigaciones existen dos niveles las cuales trabajan en conjunto; estas son, la investigación aplicada hallándose estrechamente unida a la investigación pura pues, en cierta forma, depende de sus hallazgos y aportaciones teóricas; donde a la vez presenta algunos tipos de investigación.

Tres son los tipos de investigación que existen:

- 1. Histórica.- Descripción de lo que era.
- 2. Descriptiva.- Interpretación de lo que es.
- 3. Experimental.- Descripción de lo que será.

Sin embargo el método que más se ajusta al proyecto es el método experimental, este es el más complejo y eficaz; tanto que ha cobrado fuerza como otro método científico, este permite realizar diferentes experimentos y sacar conclusiones de estas, las cuales son comprobadas y verificadas por la obtención de los datos.

El experimento consistió en tomar dos grupos de trabajo. El primero se llamó “**grupo control**” que fue el grupo referente porque se le impartió la enseñanza

tradicional; el segundo fue el “**grupo experimental**” al cual se le aplicó la estrategia pedagógica y didáctica. Con el fin de recabar los resultados y poder hacer inferencias sobre la estrategia, a los dos grupos se les aplicó el mismo instrumento como pre y pos test.

7. METODOLOGIA

El Software es una nueva tecnología de la informática y la multimedia que se quiso trabajar en el campo educativo, este permitirá interactuar al docente de una forma mas fácil y atractiva con el estudiante; ya que se aplica como estrategia didáctica en el aula de clase debido a que sus herramientas interactivas permiten medir el avance del aprendizaje y mejorar el proceso de enseñanza.

Específicamente, con la finalidad de diseñar, crear e implementar un software para la asignatura de ciencias naturales en cinética química para educación media como material didáctico en las diferentes instituciones educativas se propuso una metodología basada en fases que permitiera desarrollar esta investigación:

FASE I: OBTENCION DEL TEMA A TRABAJAR

La obtención del tema a trabajar se realizó por medio de consultas y revisiones de textos, revistas, tesis de grado y Proyectos de las diferentes universidades de Colombia y de la Universidad Surcolombiana comprobando que no se encuentre en el mercado educativo, contemplando la posibilidad de desarrollar un tema por medio de un software el cual no se halla realizado y que sea atractivo y de fácil acceso a los estudiantes.

FASE II: UTILIZACIÓN DEL SOFTWARE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Durante la obtención del tema y el diseño del software se trabajaron encuestas y consultas en las diferentes instituciones públicas sobre el índice de desempeño que se le daba al software en las instituciones educativas la aplicación que proporcionaban tanto los docentes como los estudiantes en el aula de clase y por fuera de esta y el conocimiento y manejo que tenían sobre este. Para tener muy en claro la participación de cada uno de los elementos a saber; la computadora, el maestro y el estudiante.

FASE III: DISEÑO DEL SOFTWARE

Este se realizó por medio de varias etapas a saber:

Análisis: como primera medida se tuvo en cuenta la edad, el nivel educativo y el manejo de los computadores por parte de los estudiantes; también la utilización de las herramientas interactivas (imágenes, audio, videos, diagramas experimentos y texto) en función del aprendizaje que desea el estudiante obtener; se analizaron los requerimientos básicos para el desarrollo del software estableciendo conceptos

claros, factibles y primordiales para su conocimiento, haciendo todo de una forma atractiva y motivadora para el estudiante.

Diseño: se realizó un diseño educativo y uno interactivo; el primero se basó en organizar toda la estructura del contenido educativo de modo que:

- ☉ Se planificó detalladamente los objetivos de la unidad para un mejor aprendizaje
- ☉ Se ordenó la distribución del texto en forma jerárquica sistematizando los aspectos más relevantes de cada contenido.
- ☉ Se hizo referencia a los ejemplos cotidianos referentes al tema para reflejar el tema más con la realidad.
- ☉ Se desarrollaron diferentes laboratorios que luego se implementaron en el software para complementar el tema.
- ☉ Se aplicó la evaluación como apoyo educativo al proceso enseñanza aprendizaje.
- ☉ Se elaboró un glosario con términos básicos de la unidad.

El diseño interactivo se basó en determinar los requerimientos para el diseño e interfaz, como:

- ☉ Permitir la navegación de manera atractiva para el recorrido de los contenidos en el software, el cual puede gozar de menús, íconos y botones que permiten interacción sin mayor dificultad
- ☉ Presentar información a través de textos, diagramas, imágenes, animaciones y videos de manera tal que se interactúe con el para captar la comprensión de la información.
- ☉ Se realizó la construcción de la pantalla de esquema para determinar los requerimientos funcionales, las interfaces, rutas de navegación con el cual se pudiera interactuar.
- ☉ Se plasmo la combinación de sonidos, colores imágenes, videos y otros elementos que ayudaran a ver el diseño mas llamativo.

FASE IV: DESARROLLO Y CREACIÓN DEL SOFTWARE

Se procedió conforme las especificaciones del diseño, como primera medida se contempló a la elaboración de los archivos de texto, sonido, imágenes y videos los cuales se realizaron por medio del programa flash realizando programación en Action Script, Por una parte, Java Script; e igualmente para darle efecto atractivo se fue integrando los archivos con el programa Flash que permitió darle animación a algunas imágenes y otras dejarlas estáticas, aplicación de herramientas

interactivas agradables a la vista del usuario, también títulos de cada unidad llamativos y colores esplendorosos y muy bien combinados

FASE V: APLICACIÓN DEL SOFTWARE EN LA INSTITUCION EDUCATIVA

Se abarco la revisión del software y se le realizaron las respectivas sugerencias para poder finalmente aplicarlo en las instituciones establecidas, donde se tomo específicamente una muestra de estudiantes de la Institución educativa INEM pertenecientes al grado 11^o en presencia y con ayuda de su docente del área de química; como primera medida se dividió el grado en dos grupos tomándose uno como grupo control y el otro como experimental y a cada uno se les realizo una prueba (pre-test) para evaluar los preconceptos de los grupos sobre el tema para así proceder a trabajar con el grupo control llevando a cabo una clase magistral la cual permita explicarle los conceptos, ecuaciones, ejemplos y talleres de refuerzo referente al tema de cinética química y simultáneamente con el otro grupo (experimental) aplicar el software de forma fácil y llamativa como herramienta en el aula para que vivenciaran una clase diferente ya que este se hizo con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje a través del computador como recurso instruccional; finalmente a cada grupo se le aplico un pos-test para determinar los conocimientos obtenidos y los cambios detectados en el aprendizaje de una manera significativa.

FASE VI: EVALUACION DEL PROYECTO

Se realizaron los respectivos juicios de expertos en programación, diseño y manejo de ayudas educativas para que confirmaran que el software cumplía con los requerimientos necesarios y completos para su desarrollo, también la aprobación de docentes de química expertos en el tema de cinética química que demostraran que el software contaba con el contenido completo, con los términos necesarios, el enfoque pedagógico actual, los niveles de complejidad y el fácil acceso para los estudiantes; y por ultimo y como mas importante se implemento con los estudiantes donde allí fue realmente donde se entró a evaluar por medio del proceso de aprendizaje que se obtuvo en los estudiantes y los resultados arrojados respondiendo los requerimientos planteados en los alumnos; el cual fue evaluado por medio del pretest utilizado como referencia y el pos-test que se aplico para determinar los cambios en los conceptos alcanzados durante el manejo del software.

8. COMPONENTE PEDAGOGICO

Las diferentes instituciones educativas deben asumir su propio modelo pedagógico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje; integrar la teoría, la práctica y la vida de la institución al contexto social; potencializar en el estudiante la autonomía, la creatividad, las habilidades de pensamiento, la construcción de su propio conocimiento y su compromiso con la sociedad como personas integrales y competentes.

Todo docente está directamente involucrado con un modelo pedagógico y todo aquel que se encuentra trabajando con estudiantes debe estructurar un modelo pedagógico, es por esto que en la implementación del software y el trabajo realizado con los estudiantes del grupo experimental se optó por aplicar un modelo pedagógico que permitiera trabajar como guía y que el estudiante fuese más dinámico en la clase utilizando las herramientas brindadas y explorara un mundo lleno de expectativas con ayuda de su docente.

El modelo a seguir que se optó fue el modelo de aprendizaje significativo. Ya que este modelo está centrado en la enseñanza-aprendizaje que va directamente al estudiante permitiendo que él obtenga los nuevos conocimientos de una forma sustantiva en la estructura cognitiva relacionando los nuevos conocimientos con los conocimientos previos y relacionando lo aprendido con la vivencia diaria ya que él mismo decide que quiere aprender o que es valioso aprender de acuerdo a lo emotivo con que el maestro le da a conocer el tema a trabajar.

Sin embargo, la importancia que el estudiante aprenda no es solo de él, el principal papel lo juega el maestro ya que este es el que brinda las herramientas para dar a sus estudiantes el conocimiento y generar en ellos la disponibilidad para recibir así mismo este conocimiento, por esto en la experimentación que se realizó se tomó un material de trabajo que se basara en algunas condiciones, como:

- La **Significatividad lógica** permitiendo que este tenga una estructura interna organizada dando importancia a la forma como es presentado el material a los estudiantes.
- La **Significatividad psicológica** refiriéndonos a que el estudiante enlace sus conocimientos previos con los nuevos obtenidos.
- La **Actitud favorable del alumno** no basta con que el estudiante quiera aprender también es necesario que pueda y esté en disposición de aprender y que el maestro influya a través de la motivación que él le brinda.

9. ASPECTOS TEORÍCOS DEL SOFTWARE

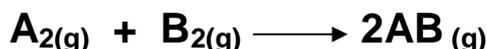
INTRODUCCIÓN (Anexo E)

Las reacciones químicas indican los reactivos con propiedades bien definidas y los productos finales con propiedades diferentes, pero nunca enseña como se transforman. Algunas sustancias químicas pueden reaccionar entre ellas para dar productos, pero la velocidad de transformación en productos es significativamente muy variada; por lo tanto, hay reacciones más rápidas que otras, unas tardan miles de años para llevarse a cabo mientras que otras ocurren casi instantáneamente.

Las variaciones en la velocidad de reacción son dependientes de algunos factores, tales como, la temperatura, la concentración, la naturaleza de las especies reaccionantes y la presencia o ausencia de catalizadores, que deben ser examinados detenidamente.

9.1 DEFINICIÓN DE CINÉTICA QUÍMICA

Es el área de la química que estudia la velocidad de transformación de las sustancias o la rapidez con que ocurren las reacciones y los factores que la afectan.



La principal finalidad de casi todos los estudios cinéticos es determinar la manera detallada de como se efectúa una reacción. Este propósito se conoce como mecanismo de una reacción.

En una reacción química, además de conocer los compuestos que intervienen, es importante saber que tan rápido reaccionan y los factores que determinan esta velocidad.

La velocidad de reacción se define en términos de tiempo necesario para que desaparezca o se transforme una determinada cantidad de reactivos o para que se formen los productos correspondientes.

Las reacciones en la naturaleza incluyendo los procesos biológicos ocurren a diferentes velocidades:

Figura 1. Tipos de reacciones

<p>INSTANTANEAS</p> <p>La explosión de la nitroglicerina o la bomba nuclear</p>	<p>RAPIDAS</p> <p>El sodio en presencia de agua.</p>	<p>LENTAS</p> <p>La formación del petróleo en la Naturaleza.</p>
 <p>Video</p>	 <p>Video</p>	

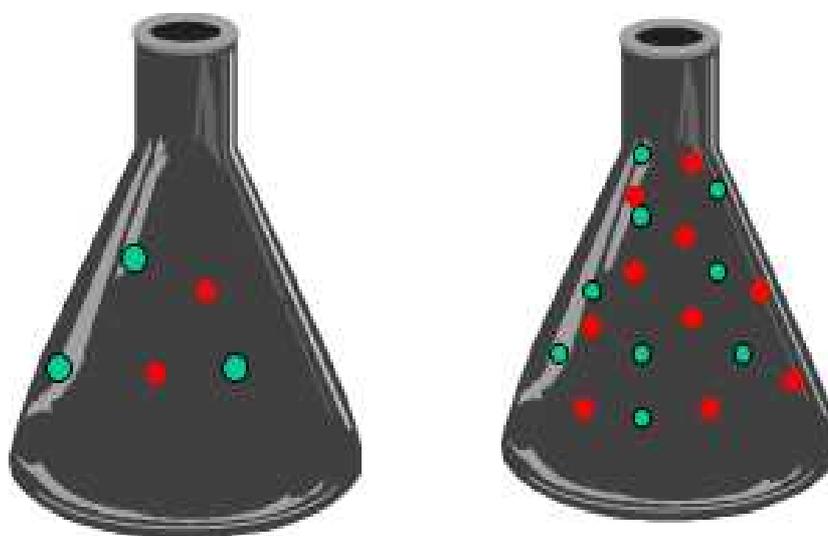
9.2 TEORÍAS

Para el estudio de la cinética, se plantean varias teorías:



9.2.1. Teoría de Las Colisiones. Los átomos y moléculas se hallan en continuo movimiento, lo que ocasiona choques constantes entre partículas; así mientras mayor sea el número de choques por unidad de tiempo mayor será la probabilidad de que ocurra una reacción.

Figura 2. Colisiones en una reacción



Para que la reacción entre dos sustancias sea efectiva, en el momento de chocar sus partículas deben tener la energía suficiente para vencer las fuerzas de repulsión y reaccionar, además deben tener una orientación adecuada que permita la ruptura y redistribución de sus enlaces para la formación de los productos.

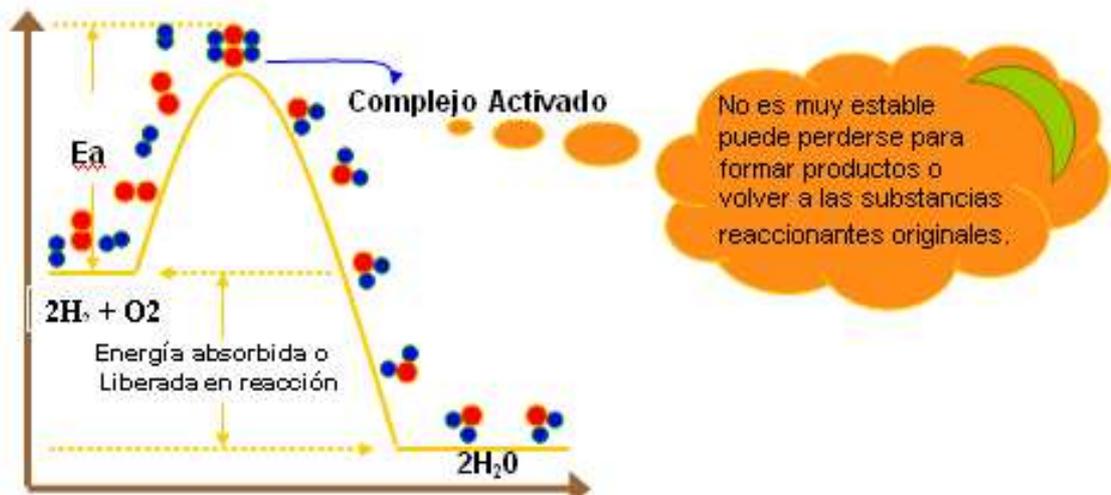
Figura 3. Teoría de colisiones



Energía suficiente Pero Orientación Incorrecta				No Reacción
Energía insuficiente Pero Orientación Correcta				
Energía suficiente Y Orientación Correcta				

9.2.2. Complejo Activado. Es la sustancia u ordenamiento intermedio de alta energía formada por las moléculas involucradas

Figura 4. Formación del complejo activado



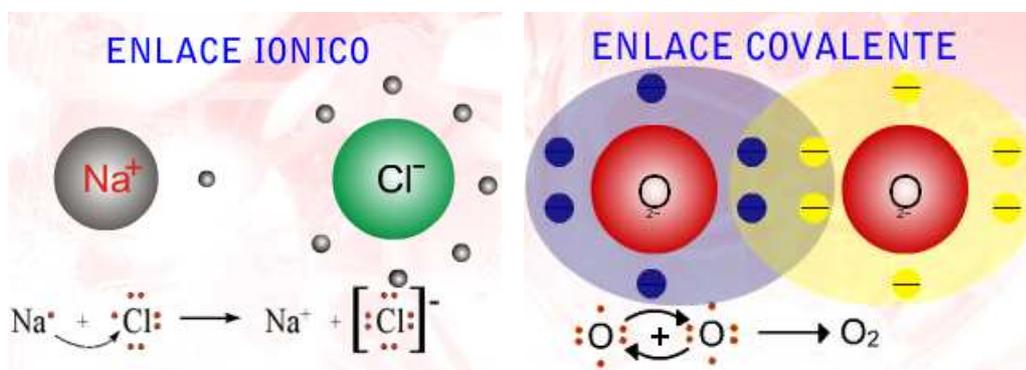
9.2.3. Energía De Activación. Energía mínima necesaria que deben poseer las entidades químicas (átomos o moléculas) para producir una reacción química. La energía de activación representa una barrera energética que se debe superar para que la reacción tenga lugar, es decir, para que esta ocurra.

Figura 5. Energía de activación



La Energía de Activación depende del tipo de enlace que se forme:

Figura 6. Clases de enlaces



La energía de activación corresponde a la diferencia entre la energía del complejo activado y la energía de los reactivos.

$$E_a = E \text{ complejo activado} - E \text{ reactivos}$$

9.3 VELOCIDAD DE REACCION

Es la rapidez con la que se forman los productos o se consumen los reactivos involucrados en la reacción

Esta se define en términos del tiempo necesario para que desaparezca o se transforme una determinada cantidad de reactivos en productos.

$$V = \frac{\text{Cambio de concentración de una sustancia consumida o formada}}{\text{Tiempo transcurrido}}$$

A medida que la reacción ocurre, la concentración de los reactivos (A₂ y B₂) disminuye gradualmente, mientras la concentración del producto AB aumenta en la misma proporción.



Velocidad de
Formación

$$V_r = \frac{\Delta [AB]}{\Delta t}$$

Velocidad de
Descomposición

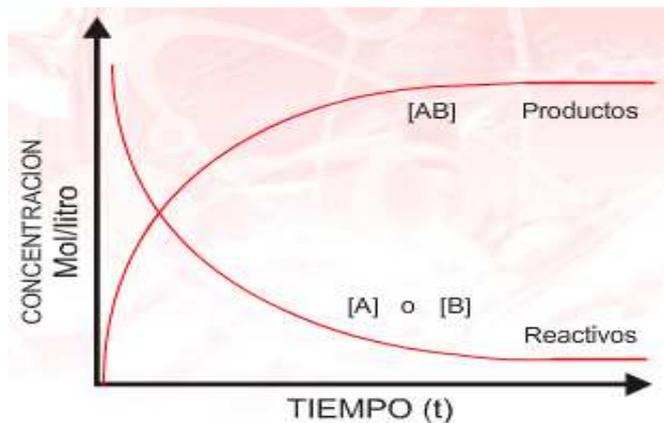
$$V_r = -\frac{\Delta [A_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta [B_2]}{\Delta t}$$

Velocidad de
Reacción

$$V_r = -\frac{\delta [A_2]}{\delta t} = -\frac{\delta [B_2]}{\delta t} = +\frac{1}{2} \frac{\delta [AB]}{\delta t}$$

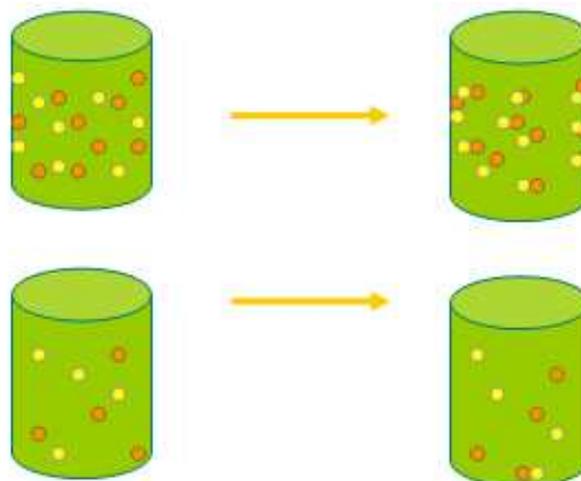
Nota = los [] representan la concentración de las sustancias (mol/L)
 δ representa un cambio de la [] en una unidad de tiempo
Signo (-) representa la [] que decrecen con respecto al tiempo
Signo (+) representa la [] que aumenta con respecto al tiempo

Figura 7. Grafica de concentración en función del tiempo



La velocidad de reacción es una función de la concentración de los reaccionantes. Entre más moléculas haya de cada sustancia mayor es la posibilidad de que entren en contacto unas con otras y por tanto mayor será la rapidez de transformación.

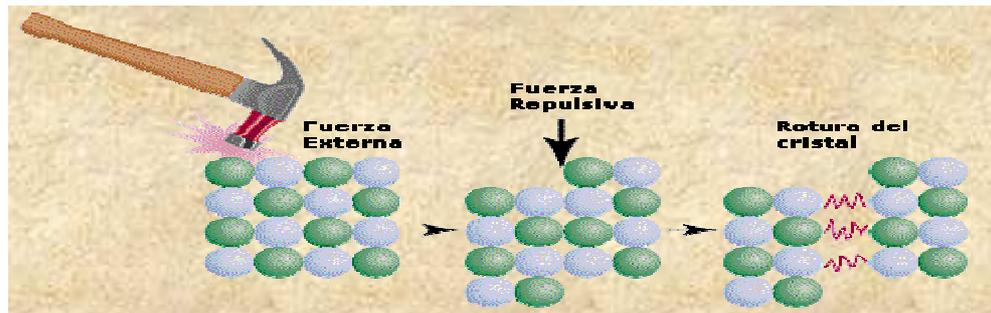
Figura 8. Efecto de la concentración en la velocidad de reacción



En síntesis, una reacción química presenta las siguientes etapas:

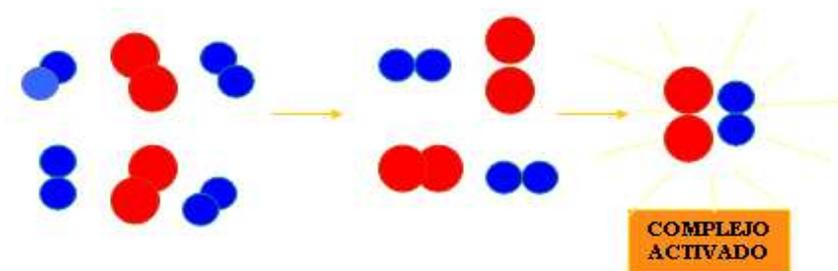
- La ruptura de los enlaces de los reactivos

Figura 9. Ruptura de los enlaces de los reactivos



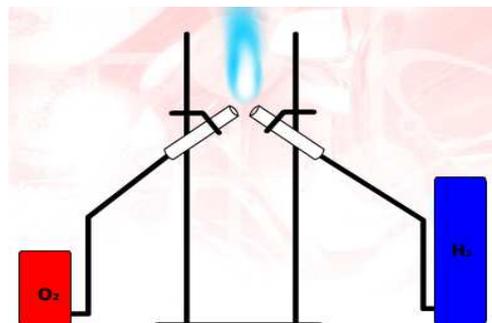
- La formación de un intermedio

Figura 10. Formación del complejo activado



- La formación de nuevos enlaces para dar lugar a los productos

Figura 11. Formación del agua



9.3.1 Ley De La Velocidad. Expresión que relaciona la velocidad de una reacción con la constante de velocidad y las concentraciones de los reactivos.

Reacción general



La ley de velocidad en forma genérica:

$$\frac{\delta[C]}{\delta t} = k [A]^n [B]^m$$

Nota = $\delta [C] / \delta t$, expresa el incremento de la concentración de C en función del tiempo

K es una constante de proporcionalidad, se denomina constante de Velocidad. (No depende de las concentraciones)

(n y m) se relacionan con el orden de la reacción

$$K = Ae^{-E_a / RT} \text{ da lugar a } \log k = \frac{- E_a}{2.3 RT} + \log A$$

Nota = A constante llamada factor de frecuencia

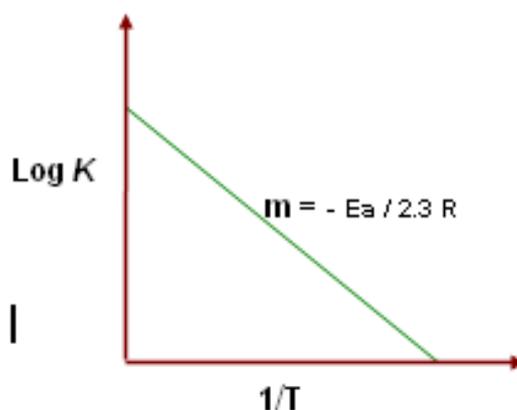
R constante molar de los gases

E_a es la energía de activación

K es la constante de velocidad

T es la temperatura

Figura 12. Ley de la velocidad



¿?

Cuestiones

- ¿Que diferencia hay entre la “velocidad de reacción” y “ tiempo de reacción ”

9.3.2 Orden De Las Reacciones. El orden de una reacción con respecto a una especie química estipulada se debe determinar en forma experimental.

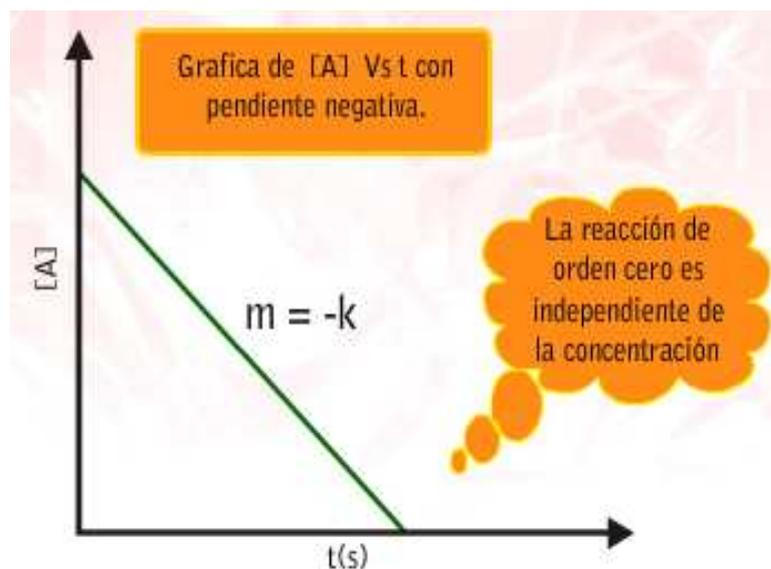
Para encontrar el orden con relación a un reactivo se debe averiguar como cambia la velocidad de reacción al variar su concentración. (La concentración de los demás reactivos se mantiene constante).

- **REACCION DE ORDEN CERO:** La variación de la concentración no tiene efecto sobre la velocidad de reacción. Donde:

$$R = k \longrightarrow [A] = [A]_0 - kt$$

Da una recta cuya pendiente es igual a $-k$ y cuya ordenada al origen es igual a $[A]_0$

Figura 13. Reacción de orden cero



- **REACCION DE PRIMER ORDEN**

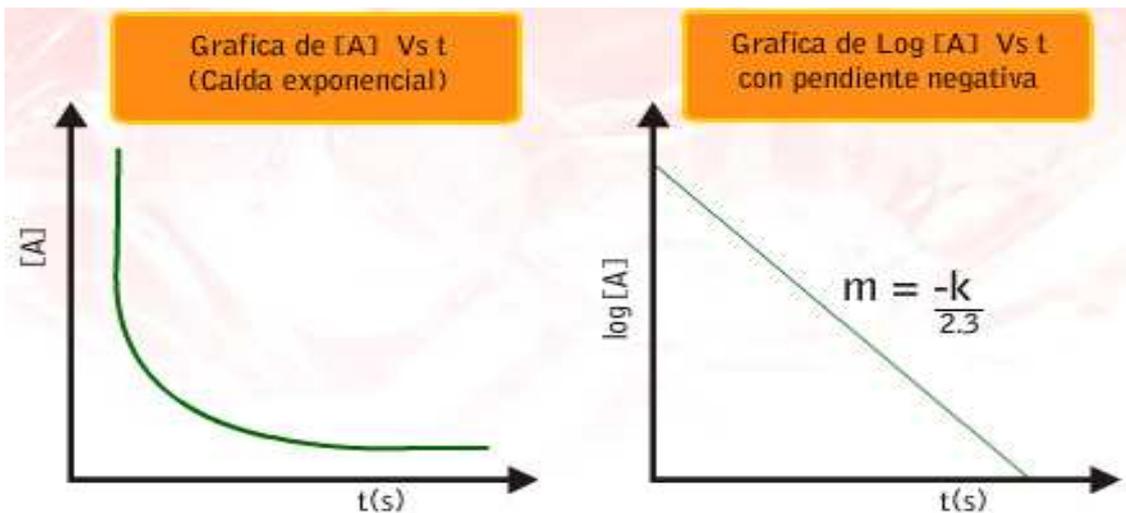
Establece que la velocidad de descomposición de **[A]** es proporcional a la primera potencia de la concentración de A.

Donde:

$$R = k [A] \longrightarrow 2.3 \log \frac{[A]}{[A]_0} = -kt$$

Será una recta cuya pendiente es igual a $-k / 2.3$ y cuya ordenada al origen es $\log [A]_0$

Figura 14. Reacción de primer orden



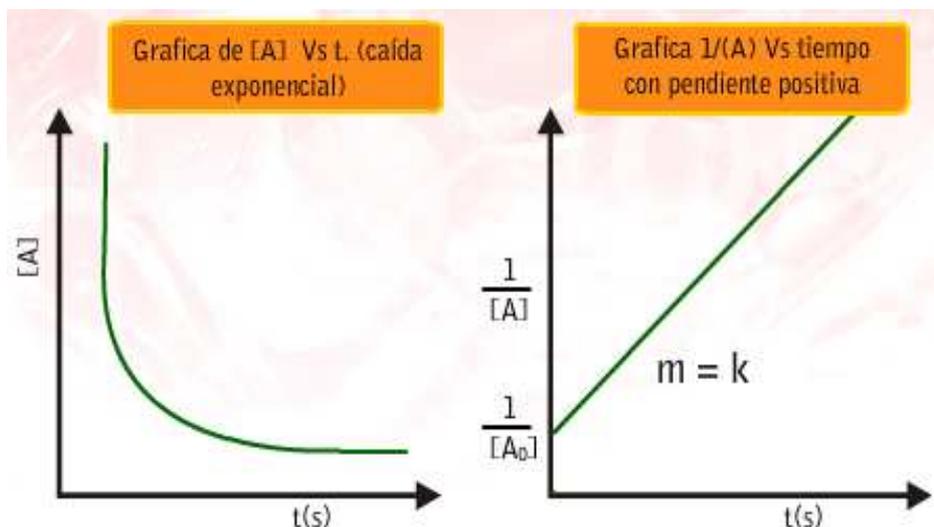
- **REACCION DE SEGUNDO ORDEN:**

Se determina Hiperbólica y en principio presenta una caída exponencial. Donde:

$$R = k [A]^2 \quad \frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0} = kt$$

En este orden se haya una recta con pendiente igual K y cuya ordenada al origen es igual a $1 / [A]_0$

Figura 15. Reacción de segundo orden



9.3.3 Vida Media de los Reactivos. Es el tiempo necesario para que la mitad de una cantidad determinada de materia inicial reaccione o forme un producto, esta se determina con relación al orden que presente la reacción.

ORDEN CERO

$$T_{1/2} = [A]_0 / 2k$$

PRIMER ORDEN

$$T_{1/2} = -\ln(0.5) / k = 0.693 / k$$

SEGUNDO ORDEN

$$T_{1/2} = 1 / k[A]_0$$

9.4 FACTORES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

¿?

Cuestiones

- ¿Por qué la carne se conserva más tiempo en el congelador que el refrigerador?
- ¿Por qué los insectos se mueven con más lentitud en el otoño?

Figura 16. Factores que afectan la velocidad de reacción



9.4.1 NATURALEZA DE LOS REACTIVOS

La tendencia a reaccionar se relaciona con la distribución de los electrones, estructura y Energía de los enlaces que unen los diferentes átomos y su afinidad.

Las reacciones entre enlaces iónicos son muy rápidas mientras las de forma molecular y covalente reaccionan más lentamente.

9.4.2 SUPERFICIE DE CONTACTO

Cuando una o todas las sustancias que se combinan se hallan en estado sólido, la velocidad de reacción depende de la superficie expuesta en la reacción. Cuando los sólidos están molidos o en granos, aumenta la superficie de contacto y por consiguiente, aumenta la posibilidad de choque y la reacción es más veloz

9.4.3 CONCENTRACIÓN DE LOS REACTIVOS



Cuestiones

La lana de acero arde con dificultad en el aire, pero enciende con llama blanca y brillante en oxígeno puro
¿Cómo se explica el cambio en la velocidad de esta reacción?

Respuesta

La velocidad es proporcional a la concentración de las especies químicas; al aumentar la concentración de los reactivos aumenta la probabilidad de choque entre sus moléculas y la cantidad de colisiones efectivas.

9.4.4 TEMPERATURA DE LA REACCIÓN

Un aumento en la temperatura del sistema lleva a un aumento proporcional a la velocidad de la reacción; debido a que la Energía Cinética de las moléculas aumenta al aumentar la temperatura con lo cual las colisiones aumentan y con ella la probabilidad de reacción sobrepasando la energía de activación, favoreciendo la ruptura y formación de nuevos enlaces.



Cuestiones

- ¿Por qué los animales que hibernan pueden pasar largos períodos de tiempo sin consumir alimento?

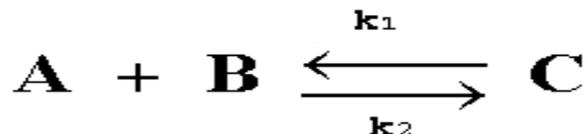
Respuesta

9.4.5 PRESENCIA DE CATALIZADORES

Los catalizadores son sustancias que afectan la velocidad de una reacción sin verse alterada ella misma ya que al final del proceso no cambia ni en cantidad ni en naturaleza por que no son ni consumidos ni transformados. (Catálisis)

Un catalizador proporciona un camino diferente o alternativo, por medio de la disminución del valor crítico de la E_a que le permite a la reacción transcurrir a través de un mecanismo más rápido para que esta ocurra.

Su símbolo o fórmula química se sitúa sobre la flecha de reacción



- Es catalizador positivo cuando acelera la reacción
- Es catalizador inhibitor cuando retarda la reacción.

Los catalizadores son específicos para cada reacción ya que presentan una afinidad con los respectivos compuestos, y hay catalizadores biológicos o biocatalizadores, como son las enzimas de naturaleza proteica y los ácidos ribonucleicos con capacidad catalítica denominados ribosomas.

9.4.5.1 Clases de catalizadores. Los catalizadores Pueden ser de dos tipos:

Catalizadores Homogéneos: Estos se hallan en la misma fase de agregación de los reactivos, por ejemplo, en solución acuosa. Es el caso de la catálisis ácido-base y la catálisis enzimático.

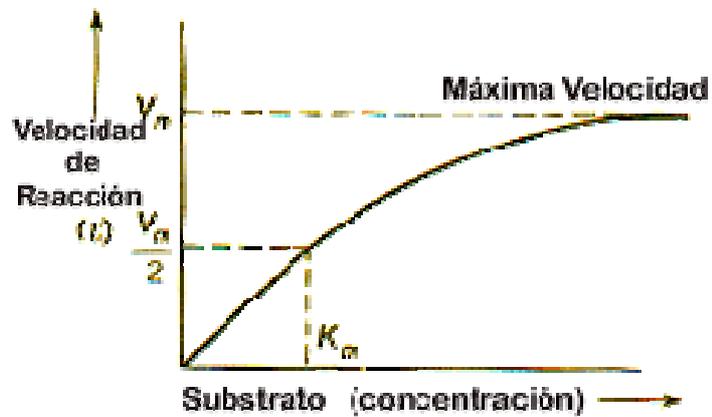
Catalizadores Heterogéneos: Son sólidos finamente divididos; se encuentran en distintas fases como por ejemplo la catálisis entre sustancias gaseosas adsorbidas en la superficie de un metal; los cuales pueden ser porosos y están soportados sobre una matriz sólida inerte.

9.4.5.2 Los Catalizadores Biológicos. La cinética enzimática estudia la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas. La velocidad de una reacción catalizada por un enzima se mide con relativa facilidad, y se utilizan concentraciones determinadas de sustrato. En estas condiciones la velocidad de reacción observada es la velocidad máxima (V_{max}).

Donde la velocidad puede determinarse bien midiendo la aparición de los productos o la desaparición de los reactivos y obtenemos **la expresión más conocida de la ecuación de Michaelis-Menten:**

$$v = \frac{V_{max} \cdot [S]}{K_M + [S]}$$

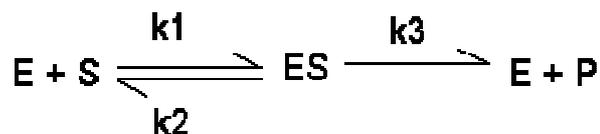
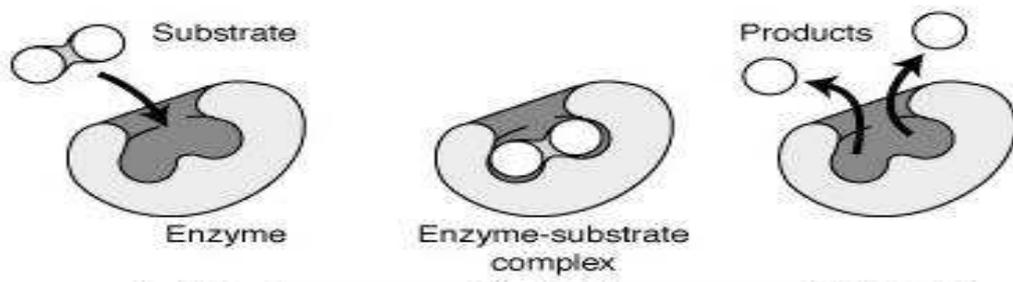
Figura 17. Presencia de Catalizadores Biológicos



La representación gráfica de la ecuación de Michaelis - Menten (v_0 frente a $[S]_0$) es una hipérbola. La V_{max} corresponde al valor máximo al que tiende la curva experimental, y la K_M corresponde a la concentración de sustrato a la cual la velocidad de la reacción es la mitad de la V_{max} .

Las reacciones catalizadas enzimáticamente ocurren **en dos etapas**: En la primera etapa **se forma el complejo enzima-sustrato** y en la segunda, el complejo enzima-sustrato da lugar a la **formación del producto**, liberando el enzima libre:

Figura 18. Enzima- Sustrato



En este esquema, k_1 , k_2 y k_3 son las constantes cinéticas individuales de cada proceso y también reciben el nombre de **constantes microscópicas de velocidad**.

9.5 LECTURAS

9.5.1. Una Anécdota de Rutherford.

Sir Ernest Rutherford, presidente de la Sociedad Real Británica y Premio Nobel de Química en 1908, contaba la siguiente anécdota:

Hace algún tiempo, recibí la llamada de un colega. Estaba a punto de poner un cero a un estudiante por la respuesta que había dado en un problema de física, pese a que este afirmaba con rotundidad que su respuesta era absolutamente acertada.

Profesores y estudiantes acordaron pedir arbitraje de alguien imparcial y fui elegido yo. Leí la pregunta del examen y decía: "Demuestre cómo es posible determinar la altura de un edificio con la ayuda de un barómetro".

El estudiante había respondido: "Lleva el barómetro a la azotea del edificio y átele una cuerda muy larga. Descuélgalo hasta la base del edificio, marca y mide. La longitud de la cuerda es igual a la longitud del edificio".

Realmente, el estudiante había planteado un serio problema con la resolución del ejercicio, porque había respondido a la pregunta correcta y completamente. Por otro lado, si se le concedía la máxima puntuación, podría alterar el promedio de sus estudios, obtener una nota más alta y así certificar su alto nivel en física; pero la respuesta no confirmaba que el estudiante tuviera ese nivel.

Sugerí que se le diera al alumno otra oportunidad. Le concedí seis minutos para que me respondiera la misma pregunta pero esta vez con la advertencia de que en la respuesta debía demostrar sus conocimientos de física. Habían pasado cinco minutos y el estudiante no había escrito nada. Le pregunté si deseaba marcharse, pero me contestó que tenía muchas respuestas al problema. Su dificultad era elegir la mejor de todas. Me excusé por interrumpirle y le rogué que continuara.

En el minuto que le quedaba escribió la siguiente respuesta: "Coge el barómetro y lánzalo al suelo desde la azotea del edificio, calcula el tiempo de caída con un cronómetro. Después se aplica la fórmula: altura = $0,5$ por A por T^2 . Y así obtenemos la altura del edificio".

En este punto le pregunté a mi colega si el estudiante se podía retirar. Le dio la nota más alta.

Tras abandonar el despacho, me reencontré con el estudiante y le pedí que me contara sus otras respuestas a la pregunta. Bueno, respondió, hay muchas maneras, por ejemplo, coges el barómetro en un día soleado y mides la altura del barómetro y la longitud de su sombra. Si medimos a continuación la longitud de la sombra del edificio y aplicamos una simple proporción, obtendremos también la altura del edificio.

Perfecto, le dije, ¿y de otra manera? Sí, me contestó; este es un procedimiento muy básico para medir un edificio, pero también sirve. En este método, coges el barómetro y te sitúas en las escaleras del edificio en la planta baja. Según subes las escaleras, vas marcando la altura del barómetro y cuentas el número de marcas hasta la azotea. Multiplicas al final la altura del barómetro por el número de marcas que has hecho y ya tienes la altura. Este es un método muy directo.

Por supuesto, si lo que quiere es un procedimiento más sofisticado, puede atar el barómetro a una cuerda y moverlo como si fuera un péndulo. Si calculamos que cuando el barómetro está a la altura de la azotea la gravedad es cero y si tenemos en cuenta la medida de la aceleración de la gravedad al descender el barómetro en trayectoria circular al pasar por la perpendicular del edificio, de la diferencia de estos valores, y aplicando una sencilla fórmula trigonométrica, podríamos calcular, sin duda, la altura del edificio.

En este mismo estilo de sistema, atas el barómetro a una cuerda y lo descuelgas desde la azotea a la calle. Usándolo como un péndulo puedes calcular la altura midiendo su periodo de precesión. En fin concluyó, existen otras muchas maneras.

Probablemente, siguió, la mejor sea coger el barómetro y golpear con él la puerta de la casa del conserje. Cuando abra, decirle: señor conserje, aquí tengo un bonito barómetro. Si usted me dice la altura de este edificio, se lo regalo.

En este momento de la conversación, le pregunté si no conocía la respuesta convencional al problema (la diferencia de presión marcada por un barómetro en dos lugares diferentes nos proporciona la diferencia de altura entre ambos lugares). Evidentemente, dijo que la conocía, pero que durante sus estudios sus profesores habían intentado enseñarle a pensar.

El estudiante se llamaba Niels Bohr, físico danés, premio Nobel de Física en 1922, más conocido por ser el primero en proponer el modelo de átomo con protones y neutrones que lo rodeaban. Fue fundamentalmente un innovador de la teoría cuántica. Al margen del personaje, lo divertido y curioso de la anécdota, lo esencial de esta historia, es que LE HABÍAN ENSEÑADO A PENSAR.

Tomado de la Revista "Saturday Review" 21-12-1968. Alexander Calandra

9.5.2. Importancia que Tiene Desde el Punto de Vista Industrial el Conocer los Factores que Modifican la Velocidad de un Proceso de Transformación Química

Las aplicaciones de la química son innumerables, ya que, por ejemplo:

- ❑ En la elaboración de un producto interesa la obtención de la mayor masa posible en el menor tiempo
- ❑ la conservación de una sustancia en buenas condiciones mejora cuando se consigue disminuir la velocidad con la que se altera la misma.
- ❑ La utilidad práctica de la velocidad de reacción que tal vez dentro de un proceso industrial se desea mantener dentro de un almacén, sustancias que sean demasiado volátiles y que pueden reaccionar con un simple cambio de temperaturas. Conociendo el rango de temperaturas en que la sustancia no reacciona, se puede mantener dicho almacén bajo esas condiciones de temperatura seguras para las temperaturas. También con el conocimiento de la influencia de temperatura, podemos hacer reaccionar diversos reactivos aplicando la energía de activación necesaria para que estos inicien una reacción.
- ❑ Como sabemos, la gasolina y otros solventes se evaporan con facilidad y cuando se les pone en contacto con el aire, reaccionan con violencia; de esta forma puede conocerse la forma de almacenar sustancias y la compatibilidad de estas con las demás.

9.5.3. Cuando Los Riñones Fallan

Todas las células de nuestro organismo requieren una concentración determinada de iones, la eliminación de sustancias potencialmente tóxicas y el mantenimiento de una presión osmótica relativamente constante para su correcto funcionamiento. Sin embargo, nuestra alimentación no consiste siempre en la misma cantidad de agua y solutos, por lo que nuestro organismo dispone de un sistema que permite mantener los niveles de sales en ciertas concentraciones adecuadas: El **Sistema Urinario**. Los riñones son parte fundamental de este sistema, dado que son los encargados de filtrar la sangre, eliminar los desechos y reabsorber las sustancias que es necesario conservar, en particular azúcares, proteínas y vitaminas. Los riñones también contribuyen a mantener la presión sanguínea mediante la eliminación de agua y la secreción de ciertas hormonas.

Diálisis renal, también conocida como hemodiálisis(Hemo: sangre, Diálisis: Separación), tratamiento médico que se utiliza para eliminar los materiales de desecho de la sangre en los pacientes que no presentan una función renal eficaz.

La sangre se bombea desde una arteria hacia un dializador, o riñón artificial, donde atraviesa una membrana semipermeable. El líquido de la diálisis que pasa sobre el otro lado de la membrana elimina los elementos no deseados en la sangre por difusión. Después la sangre regresa al organismo a través de una vena.

Tomado de Kudic @info.nih.gov
Enciclopedia Medline Plus
Nacional Library of Medicine

Los riñones son importantes para mantener el balance de líquidos y los niveles de sal así como el equilibrio ácido-base. Cuando algún trastorno altera estos equilibrios el riñón responde eliminando más o menos agua, sal, e hidrogeniones (iones de hidrógeno).
La velocidad de eliminación renal es una medida de la calidad en cuanto al funcionamiento de los riñones.

9.6. EXPERIMENTOS

Formulas químicas utilizadas

HCl - ácido clorhídrico
H₂O₂ – Peróxido de hidrógeno
KMnO₄ permanganato de potasio
H₂SO₄ ácido sulfúrico
Na₂C₂O₄ Oxalato de sodio
Na₂S₂O₃ Tiosulfato de sodio
MnSO₄ - Sulfato de Manganeso

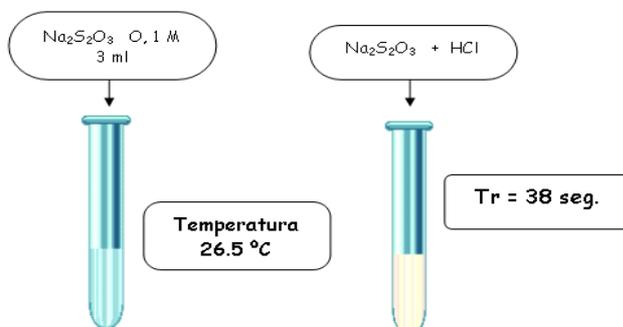
9.6.1 Experimento 1: Efecto de la Temperatura.

Descomposición del tiosulfato por la acción de un ácido.

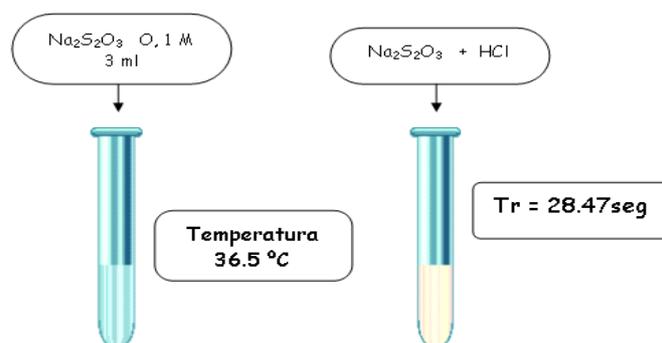
Tomar tres (3) tubos de ensayo y agregar a cada uno, 3 ml. de Na₂S₂O₃ 0,1M

Al Tubo 1: Medir la temperatura. Agregar 2 ml. De HCl 2M y medir el tiempo que transcurre desde el momento en que se mezclan los dos reaccionantes hasta que

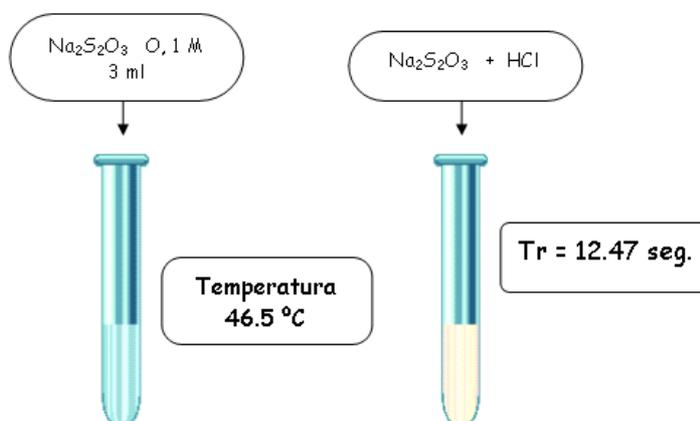
aparezca una turbidez (formación de un precipitado). (Tr = tiempo de Reacción del $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ mas HCl)



Tubo 2: Calentar el tubo a 10 °C por encima de la temperatura del tubo 1. En seguida Agregar 2 ml. de HCl 2M. (Tr = tiempo de Reacción del $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ mas HCl).

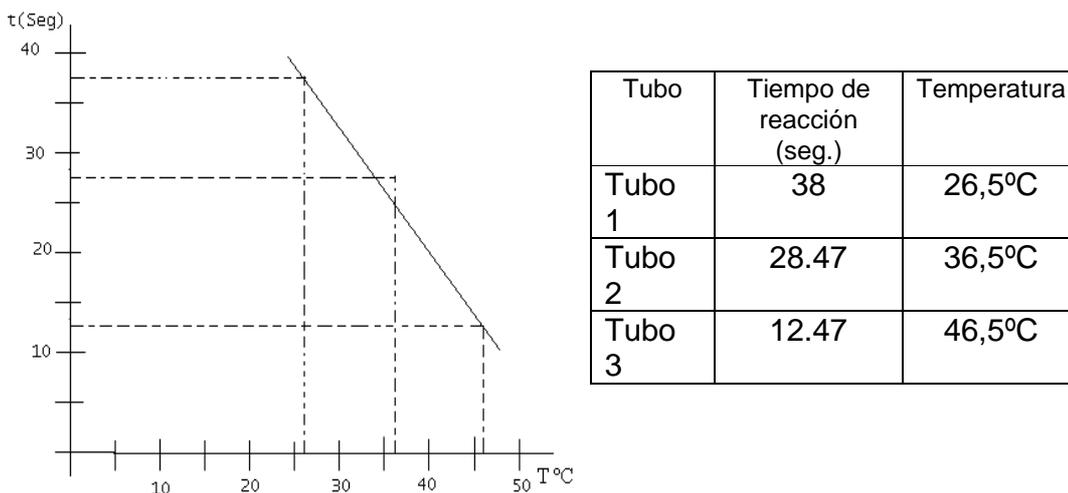


Tubo 3: Calentar el tubo 20 °C por encima de la temperatura del tubo 1. En seguida Agregar 2 ml. de HCL 2M. (Tr = tiempo de Reacción del $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ mas HCl).



Resultados:

Figura 19. Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción



En la grafica se observa que a medida que se aumenta la temperatura de la solución; la velocidad de reacción del $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ con el HCl es más rápida, es decir a mayor temperatura la reacción es mucho más rápida.

Cuando la temperatura se incrementa, la energía de las moléculas que interaccionan es mayor, por lo cual la reacción se produce mas fácilmente y su velocidad aumenta.

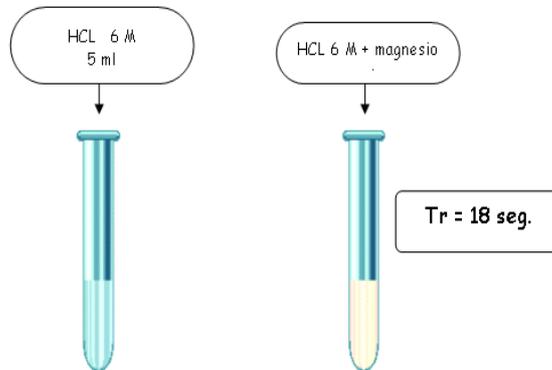
Siendo la temperatura un factor que afecta la velocidad de reacción. En muchas reacciones, al aumentar 10°C la temperatura de la solución, la velocidad se duplica.

En este experimento se muestra que la velocidad de las reacciones químicas aumenta conforme se eleva la temperatura; es decir, que el tiempo de reacción es inversamente proporcional a la temperatura

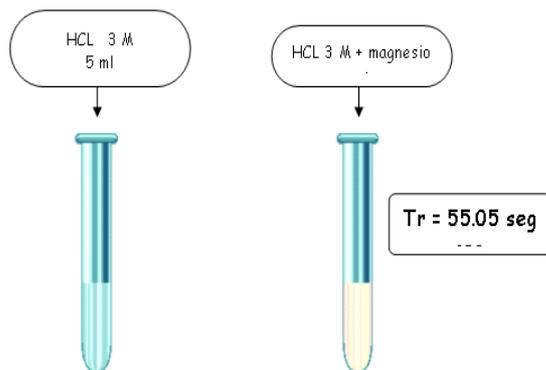
9.6.2 Experimento 2: Efecto de la Concentración

Tomar tres (3) tubos de ensayo, agregar a cada uno 5 mL. De HCL 6M, 3M, 2M respectivamente y agregar una cinta de magnesio de 3 cm. A cada tubo. medir el tiempo de reacción (Tr).

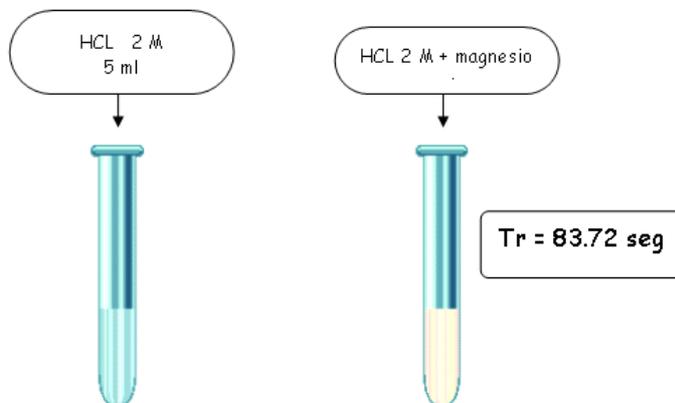
Al Tubo 1: agregar 5 ml de HCL 6M y una cinta de magnesio de 3 cm.



Al Tubo 2: agregar 5 ml de HCL 3M y una cinta de magnesio de 3 cm.



Al Tubo 3: agregar 5 ml de HCL 2M y una cinta de magnesio de 3 cm.



Resultados: Efecto de la Concentración

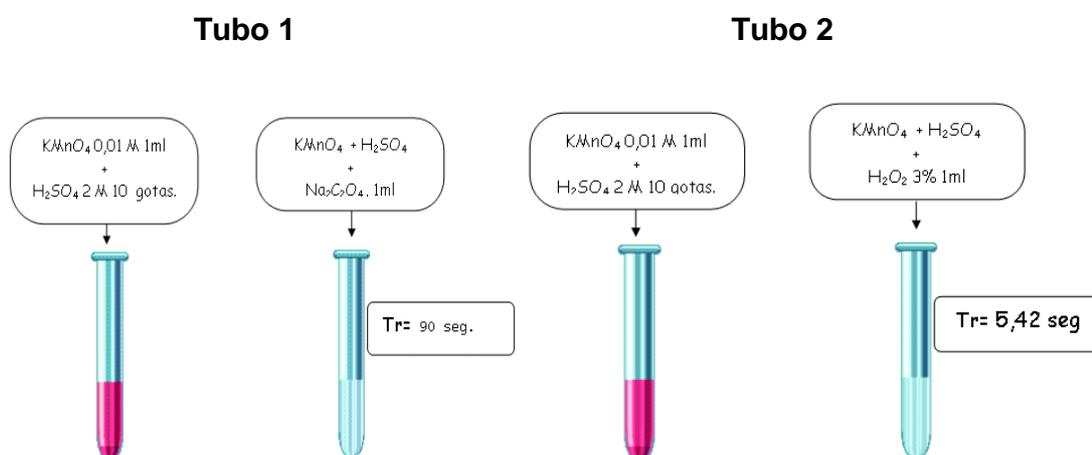
	Tubo 1	Tubo2	Tubo 3
Concentración HCl (M)	6	3	2
Tiempo de reacción (seg.)	18	55.05	83.72
Velocidad Mol/seg.	1.66×10^{-3}	2.72×10^{-4}	1.19×10^{-4}

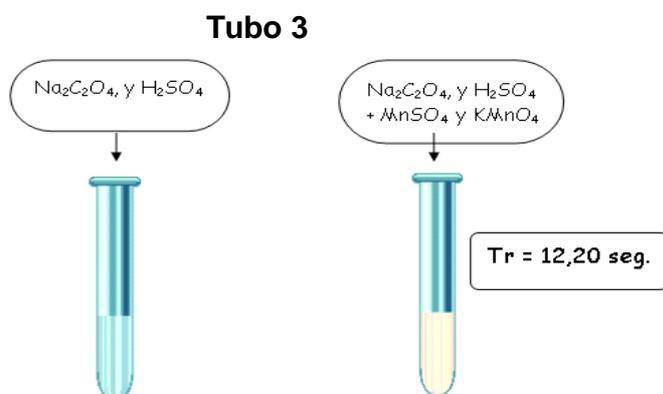
En el experimento se observa que cuando hay mayor Concentración de ácido la reacción se realiza a mayor rapidez, y cuando la concentración del ácido es menor la velocidad de reacción es lenta, es decir, la cinta de magnesio reacciona dependiendo de la concentración de ácido que se le añade, mientras mayor sea la concentración del ácido (HCl) la reacción será más rápida y mientras menor sea la concentración del ácido (HCl) la reacción será lenta.

Aquí se comprueba la dependencia de la velocidad de reacción con el aumento o disminución de la concentración de los reactivos es decir, la concentración es directamente proporcional a la velocidad de reacción, en el experimento al disminuir la concentración de HCl disminuyo la velocidad de reacción.

9.6.3 Experimento 3: Efecto de la naturaleza de los Reactivos.

En las siguientes reacciones se utilizan diferentes reductores para decolorar el permanganato de potasio. Observar cual de ellos lo hace con mayor rapidez bajo las mismas condiciones.





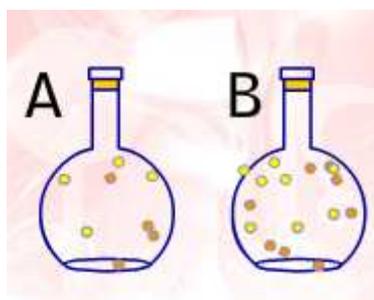
RESULTADOS:

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo3
Velocidad (mol/seg.)	5×10^{-7}	1×10^{-6}	1.64×10^{-6}
Tiempo (seg.)	40	15.04	12.20
Concentración M	0.01	0.01	0.01

Tanto el oxalato como el cloruro y el sulfato de Mn actúan como catalizadores y sin embargo hay selectividad por cuanto los tiempos de reacción son diferentes; esto es que actúa como catalizador efectivo para la reacción el sulfato de Mn.

9.7 DESARROLLO DE COMPETENCIAS

▶▶ El siguiente dibujo presenta dos situaciones, basado en el responde:



- 1) ¿En dónde hay mayor concentración de reactivo?
- En el tubo A hay mayor concentración
 - En el tubo B hay mayor concentración
 - Tiene igual concentración

Respuesta:

1) Hay mayor concentración de reactivo en B

- 2) ¿En cuál se presentará el mayor número de colisiones?
- Se presenta mayor colisiones en el tubo A
 - Se presenta mayores colisiones en el tubo B
 - Se presenta igual número de colisiones en el tubo A y en el tubo B

Respuesta:

2) Se presenta mayor número de colisiones en B ya que existe mayor probabilidad de colisiones efectivas en cuanto mayor sea la concentración

- 3) ¿En cuál se llevara a cabo la reacción mas lenta?
- La reacción en A es más lenta
 - la reacción en B es más lenta
 - Es igual en ambos

Respuesta:

3) La reacción más lenta se da en A en razón a que el número de colisiones efectivas es menor cuando la concentración es baja.

►► En la siguiente gráfica puede verse el efecto de un catalizador:

Con base en la siguiente gráfica determina si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa.



4) El catalizador facilita la formación del complejo

V ___ F ___

Respuesta:

4) Falso. El catalizador es una sustancia que aumenta o inhibe la velocidad de una reacción química, sin consumirse en ella.

5) El catalizador disminuye la energía del estado de transición

V ___ F ___

Respuesta:

5) Verdadero. El estado de transición se logra cuando se alcanza la energía mínima necesaria para que haya reacción.

6) El catalizador no produce disminución en la energía de activación

V ___ F ___

Respuesta:

6) Falso. Un catalizador aumenta la velocidad de la reacción disminuyendo la energía de activación.

7) E_a de los reactivos es menor que E_a de los productos

V ___ F ___

Respuesta:

7) Verdadero la energía de activación; que es la energía mínima necesaria para que los agentes alcancen un estado excitación transitorio que permita la ocurrencia de la reacción: A mayor energía de activación menor la velocidad a la que ocurre la reacción.

►► 8. Es una diferencia entre los catalizadores homogéneos y catalizadores heterogéneos:

- a) Los catalizadores homogéneos se encuentran casi siempre sólidos muy finos y los catalizadores heterogéneos están en el mismo estado de agregación de los reactivos.
- b) Los catalizadores homogéneos se encuentran en el mismo estado de agregación de los reactivos y los catalizadores heterogéneos son generalmente sólidos finamente divididos.
- c) Los catalizadores homogéneos son específicos y los catalizadores heterogéneos se les conoce como catalizadores biológicos.

Respuesta: B

Catálisis homogénea: Aquélla en la que el catalizador se encuentra en la mismo estado de agregación que los reactivos.

Catálisis heterogénea: Aquélla en la que el catalizador se encuentra en una fase diferente a los reactivos, casi siempre es un sólido.

►► 9. En el laboratorio, trabajando a 325°C, se determinó la constante específica de velocidad para la descomposición de N_2O_5 , como 5×10^{-4} . Calcula el número de moles que se descomponen en un segundo, si la concentración inicial de N_2O_5 es de $2,5 \times 10^{-4}$ mol/litro.



Marca la respuesta correcta

Respuesta

- a) $\frac{2 \text{ mol/ litro}}{\text{seg.}}$
- b) $\frac{0,5 \text{ mol/litro}}{\text{seg.}}$
- c) $\frac{1,25 \times 10^{-7} \text{ mol/ litro}}{\text{seg.}}$
- d) $\frac{2 \times 10^{-4} \text{ mol/ litro}}{\text{seg.}}$
- e) $\frac{0,5 \times 10^{-4} \text{ mol/ litro}}{\text{Seg.}}$

Si sabemos que $V = K[N_2O_5]$

$$V = \frac{5 \times 10^{-4} * 2,5 \times 10^{-4} \text{ mol/litro}}{s}$$

$$V = \frac{1,25 \times 10^{-7} \text{ mol/litro}}{s}$$

►► Con base en la siguiente tabla responda las siguientes preguntas:

Orden	Ley de la velocidad	Ecuación integrada o forma útil	[k] Unidades de K	Tiempo de vida media $t_{1/2}$
0	$R=K$	$[A] = [A]_0 - k.t$	$M. \text{seg.}^{-1}$	$\frac{[A]_0}{2k}$
1	$R= K[A]$	$\ln[A] = \ln[A]_0 - k.t$	seg.^{-1}	$\frac{\ln 2}{k}$
2	$R= k[A]^2$	$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + k.t$	$M^{-1} \text{seg.}^{-1}$	$\frac{1}{k.[A]_0}$

La velocidad de la reacción $A \rightarrow C$ se determinó midiendo el cambio en la concentración de A en función del tiempo. A continuación, se delinea un procedimiento gráfico que se debe seguir para obtener la ley de la velocidad y evaluar la constante de velocidad y la vida media.

10. Si la reacción es de orden cero, la gráfica de **[A]** en función del tiempo dará una línea recta. De acuerdo con la información es correcto afirmar que el valor de K y sus unidades corresponden a

- a. $-K$ y sus unidades correspondientes son: $M. \text{seg.}^{-1}$
- b. $-k$ sus unidades correspondientes son: $M^{-1} \text{seg.}^{-1}$
- c. K y sus unidades correspondientes son: seg.^{-1}
- d. K y sus unidades correspondientes son: $M. \text{seg.}^{-1}$

Respuesta

10) Para la reacción de orden cero, la gráfica de **[A]** en función del tiempo dará una línea recta; **pendiente = -K**; Las unidades de **K son: $M. \text{seg.}^{-1}$**

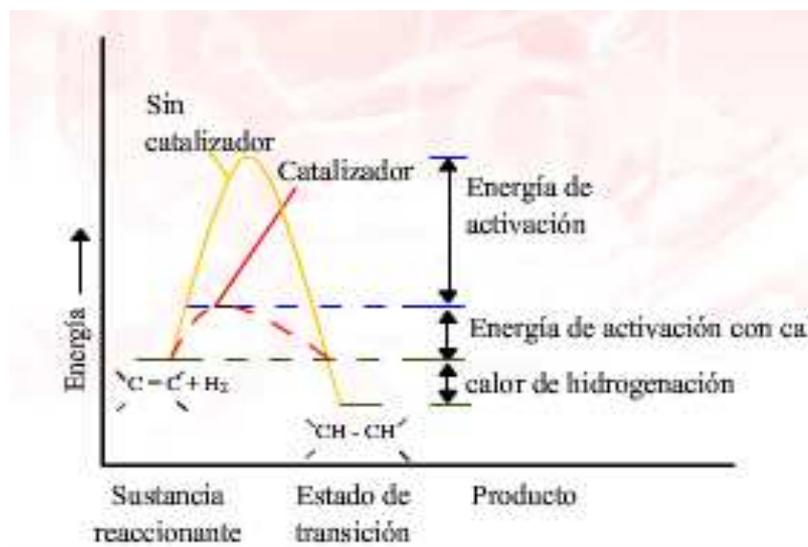
11. Para una reacción de primer orden en A, presenta una grafica de $\log.[A]$ en función del tiempo debe dar una recta. La constante de velocidad se puede evaluar a partir de la pendiente de la línea gracias a la ecuación donde la pendiente debe ser igual a **$K/ 2.3$** ; La vida media ($t_{1/2}$) para este tipo de reacciones se puede calcular a partir de la ecuación

- a. $t_{1/2} = 1/K[A]_0$
- b. $t_{1/2} = 0.933/k$
- c. $t_{1/2} = [A]_0/2k.$
- d. $t_{1/2} = 0.693/k$

Respuesta

11) Para una reacción de primer orden, la grafica de $\log.[A]$ en función del tiempo dará una recta; pendiente= $K/ 2.3$; las unidades de K son seg^{-1} ; La vida media ($t_{1/2}$) para este tipo de reacciones se puede calcular a partir de l ecuación $t_{1/2} = 0.693/k$

►► Responda de acuerdo con la información :



12. En este caso, la función del catalizador consiste en:

- Aumentan la energía de activación lo suficiente para que la reacción transcurra con rapidez
- Disminuir la energía de activación lo suficiente para que la reacción transcurra con rapidez a temperatura razonable.
- Ni aumentar, ni disminuir la energía de activación
- Volver la reacción endotérmica

12) Respuesta

La respuesta correcta es la B.

Un catalizador es una sustancia que afecta la velocidad de una reacción, ya sea incrementándola o retardándola.

Los Catalizadores Positivos disminuyen la Energía de activación.

El efecto de los catalizadores se relaciona con un descenso en el valor de la energía de activación.

9.8 GLOSARIO

- Agente oxidante: Especie que se reduce en un proceso de óxido reducción.
- Agente reductor: Especie que se oxida en un proceso de óxido,-reducción
- Átomo: Partícula más pequeña que se puede participar en una reacción química. Unidad estructural de la materia
- Calor: Forma de energía asociada con el movimiento de las partículas constitutivas de la materia.
- Calor de reacción: Cantidad de energía liberada o absorbida durante una reacción química, referido a una cierta cantidad de reactivo o de producto.
- Catalizador: Sustancia que disminuye la energía de activación de una reacción química, lo cual permite el aumento de la velocidad de la reacción.
- Catalizadores negativos o inhibidores: Sustancias que aumenta la energía de activación y por lo tanto retarda la ocurrencia de la reacción.
- Catálisis homogénea: Aquélla en la que el catalizador se encuentra en la misma fase que los reactivos.
- Catálisis heterogénea: Aquélla en la que el catalizador se encuentra en una fase diferente a los reactivos.
- Cinética química: parte de la química que estudia la velocidad con la que ocurren las reacciones químicas, así como los factores que la determinan.
- Concentración: Relación cuantitativa soluto- solvente o soluto – solución.
- Corrosión: Reacción química de los metales expuestos a la acción de agentes atmosféricos.
- Complejo Activado: Es la sustancia u ordenamiento intermedio de alta energía formada por las moléculas involucradas.
- Ecuación química: representación simbólica de una reacción química. Muestra los símbolos y las formulas químicas de los reactivos y productos.
- Energía: Capacidad de un sistema para hacer un trabajo o producir cambio.
- Energía de activación: cantidad mínima de energía requerida para que ocurra una reacción química.

- Enlace químico: interacción entre dos o más átomos o grupos de átomos que los mantiene juntos, mediante la participación de dos electrones.
- Ion: átomo o grupo de átomos con carga eléctrica, ya sea positiva (Cation) o negativa (anion).
- Jacobus H. van't Hoff : Químico físico holandés galardonado con el Premio Nóbel de Química en 1901 por sus trabajos en cinética química y sus descubrimientos sobre la presión osmótica. También realizó importantes investigaciones sobre la estructura de los compuestos orgánicos.
- Ley de la Velocidad: Expresión que relaciona la velocidad de una reacción con la constante de velocidad y las concentraciones de los reactivos.
- Materia: Todo lo que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio.
- Mol: cantidad de sustancia equivalente a $6,02 \times 10^{23}$ entidades elementales.
- Molécula: grupo de átomos iguales o diferentes, con características propias y propiedades bien definidas.
- Numero de oxidación: Carga virtual que tiene un átomo que forma parte de una especie química
- Oxidación: proceso por el cual un átomo de una especie química aumenta su número de oxidación, y ocurre por la pérdida de electrones.
- Reacción endotérmica: reacción química en la cual el sistema debe absorber energía.
- Reacción exotérmica: reacción química como consecuencia de la cual se libera energía.
- Reacción química: Cambio que altera las propiedades de las sustancias, dando origen a otras diferentes. Las sustancias iniciales se denominan reactivos y las sustancias finales se denominan productos.
- Reducción: proceso por el que un átomo de una especie química disminuye su número de oxidación, y ocurre por la ganancia de electrones.
- Rendimiento de la reacción: relación entre el producto obtenido teóricamente y el valor experimental.
- Selectividad: Eficacia del catalizador para acelerar o retardar una reacción.

- Solución: mezcla homogénea compuesta por dos fracciones denominadas solvente y soluto.
- Solute: material que se disuelve en un solvente para formar una solución.
- Solvente: medio en el cual se disuelve un soluto para formar una solución.
- Temperatura: medida de la energía cinética promedio de las partículas constitutivas de un material.
- Teoría cinético-molecular de la materia: modelo explicativo según el cual la materia se compone de partículas en constante movimiento.
- Teoría de las colisiones: Los átomos y moléculas se hallan en continuo movimiento, lo que ocasiona choques constantes entre partículas; así mientras mayor sea el número de choques por unidad de tiempo mayor será la probabilidad de que ocurra una reacción.
- Velocidad de reacción: se define en términos de tiempo necesario para que desaparezca o se transforme una determinada cantidad de reactivos o para que se formen los productos correspondientes.

9.9 CRÉDITOS

El referente teórico planteado en el siguiente programa se fundamenta en los siguientes libros:

Cinética Química, de Bassam Z. Shakhshiri de la universidad de Wisconsin, Editorial Limusa de México.

Química inorgánica, de César Humberto Mondragón Martínez y otros, Editorial Santillana S.A. 2005

Química, la ciencia central de Brown & Le May & Bursten, 1993 Prentice Hall Iberoamericana.

Las graficas y animaciones que se incluyen en este programa han sido diseñados y realizados por los autores excepto el laboratorio No. 5 síntesis del yoduro de cinc que es tomado de la pagina <<http://www.ucm.es/info/diciex/programas/quimica/pelis/yodurodecinc2.swf>>.

Se recurrió a la utilización de videos referentes al tema disponibles en la página de <<http://www.youtube.com>>

10. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

A continuación se presentan los datos tabulados obtenidos de las encuestas realizadas. Tabuladas de acuerdo a la escala de Likert la cual trabaja con puntuaciones de 1 a 5.

Tabla 2. Resultados de la Encuesta aplicada a Docentes (Anexo C)

		DOCENTES ENCUESTADOS																				Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
ITEMS	1	5	4	4	5	5	5	4	2	4	5	4	5	4	2	4	5	4	5	4	4	84
	2	3	5	4	5	4	4	5	4	3	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	85
	3	1	4	2	4	1	2	4	2	5	4	2	2	4	3	1	1	2	1	2	2	59
	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	92
	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	95
	6	4	5	3	4	2	4	3	5	5	4	3	4	5	5	4	5	4	5	4	5	83
	7	5	3	4	5	4	3	4	5	4	3	4	5	4	4	3	4	5	4	4	4	81
	8	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	94
	9	3	2	1	3	1	4	1	2	4	1	3	2	2	1	1	3	4	1	4	3	46
	10	1	4	3	1	2	1	4	1	1	3	1	3	1	2	3	1	1	3	1	1	38
	11	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	93
	12	4	3	2	4	1	4	3	1	2	1	4	2	1	3	2	4	1	2	1	4	49
	13	5	1	3	5	4	2	5	3	5	4	1	3	5	4	5	3	5	4	2	5	74
	14	1	5	4	5	4	1	5	4	5	5	4	5	5	1	5	4	5	4	5	4	81
	15	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	94
	16	4	2	4	5	5	4	5	5	2	5	5	4	5	5	2	5	5	4	5	5	86
	17	5	3	5	1	5	2	5	4	5	1	5	3	5	2	5	4	1	5	5	4	75
	18	3	4	1	3	4	5	3	4	1	3	4	5	3	5	3	5	3	5	4	5	75
	19	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	98
	20	1	3	5	4	3	5	4	5	5	1	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	83
	Σ	73	76	73	81	73	75	83	75	81	72	76	82	83	73	74	82	77	80	78	88	

Encuesta aplicada a 100 Estudiantes de diferentes Instituciones de Neiva

Tabla 3. Resultados de la Encuesta aplicada a Estudiantes (Anexo D)

ITEMS	Completamente de acuerdo (A)		De acuerdo		Sin opinión		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	
	%	Likert	%	Likert	%	Likert	%	Likert	%	Likert
1	26%	26	32%	64	14%	42	18%	72	10%	50
2	25%	125	43%	172	12%	36	12%	24	8%	8
3	22%	110	38%	152	20%	60	13%	26	7%	7
4	13%	13	18%	36	10%	30	32%	148	27%	135
5	35%	175	36%	144	10%	30	10%	20	9%	9
6	25%	125	42%	168	14%	42	10%	20	9%	9
7	11%	11	23%	46	14%	42	31%	124	21%	105
8	8%	8	16%	32	10%	30	25%	100	41%	205
9	6%	30	13%	52	13%	39	35%	70	38%	38
10	8%	40	12%	48	15%	45	31%	62	34%	34
11	43%	215	30%	120	9%	27	9%	18	9%	18
12	48%	240	32%	128	10%	30			10%	10
13	25%	125	47%	188	12%	36	8%	16	8%	8
14	39%	195	30%	120	12%	36	12%	24	7%	7
15	10%	10	14%	28	18%	54	37%	148	21%	105
16	30%	30	31%	62	11%	33	15%	60	13%	65
17	37%	185	32%	128	6%	18	11%	22	13%	13
18	9%	9	18%	36	15%	45	29%	116	28%	140
19	11%	11	23%	46	22%	66	22%	88	32%	160
20	12%	12	18%	36	15%	45	19%	76	36%	180

Resultados obtenidos de la aplicación del **PRE-TEST (Anexo E)**

Tabla 4. Resultados del PRE-TEST - Grupo Control

		ESTUDIANTES																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ITEMS	1	3	4	5	4	3	5	2	4	2	4	1	5	4	1	2	4	3
	2	4	1	4	2	4	4	1	2	4	3	5	2	1	3	1	4	3
	3	3	2	1	5	3	2	3	3	3	2	3	3	1	2	2	3	1
	4	2	3	4	4	3	3	4	3	3	5	4	3	3	2	4	4	5
	5	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	5	5	5	4	2	5	3
	6	4	3	2	1	2	3	4	2	4	3	3	2	4	3	1	3	4
	7	2	4	3	4	4	3	2	4	3	2	2	1	5	1	4	2	2
	8	4	2	1	3	2	4	4	3	1	3	1	3	4	2	1	3	5
	9	1	4	3	2	3	4	4	4	4	5	4	4	2	4	4	1	3
	10	3	1	3	4	4	3	4	1	2	5	3	2	5	4	3	2	4
	11	2	3	4	4	1	3	4	3	3	3	3	3	1	2	2	2	1
	12	3	2	5	3	3	4	3	2	3	4	2	1	3	4	1	3	3
	13	2	3	2	5	4	3	4	3	1	2	4	5	5	2	5	5	4
	14	4	4	4	1	2	2	4	1	4	3	3	3	4	4	4	3	5
	15	3	4	3	2	2	2	4	3	3	2	4	2	3	3	2	1	3
	16	2	3	4	3	4	3	2	4	4	1	3	3	1	4	4	2	4
	17	4	2	1	2	2	2	4	2	3	2	2	1	2	3	1	2	2
	18	2	2	3	1	2	3	4	5	2	3	5	4	2	2	2	1	3
	19	1	3	2	4	3	3	1	1	3	4	4	3	3	3	1	3	1
	20	4	4	1	2	4	3	2	3	4	4	3	4	5	2	5	4	2
	Σ	57	57	58	60	59	63	65	56	59	64	64	59	63	55	51	57	61

PROMEDIO

X= 59,29

Tabla 5. Resultados del PRE-TEST Grupo experimental

		ESTUDIANTES																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ITEMS	1	5	4	5	4	3	4	4	3	2	5	4	2	4	4	2	4	4
	2	5	3	4	3	3	5	4	5	4	3	4	4	4	1	1	3	2
	3	3	3	4	3	3	4	3	1	3	4	3	2	2	1	1	2	4
	4	2	3	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	3	2	2	2	3
	5	3	3	4	3	4	2	3	4	2	4	4	1	5	5	5	3	1
	6	4	5	1	2	3	4	3	2	1	4	4	3	1	4	4	2	3
	7	3	1	2	4	3	3	2	4	2	3	4	5	5	3	5	1	1
	8	3	2	4	3	5	2	4	4	3	4	2	5	3	2	4	2	2
	9	4	3	4	4	3	4	3	1	3	4	4	1	2	4	3	3	2
	10	4	1	2	4	3	2	3	3	1	2	1	3	4	3	3	1	4
	11	3	3	3	2	4	2	2	4	4	1	4	4	2	4	5	5	3
	12	2	3	2	3	2	2	4	2	5	2	4	5	2	4	2	4	2
	13	2	1	2	1	3	4	4	3	2	4	3	4	2	3	5	3	1
	14	1	3	4	5	3	1	3	4	5	3	2	3	1	4	4	2	5
	15	3	2	4	4	3	5	2	2	2	2	4	1	3	2	3	4	2
	16	2	4	3	2	3	1	4	1	3	1	2	4	3	2	1	2	4
	17	4	2	1	3	3	1	2	2	1	2	2	2	4	2	1	2	1
	18	3	3	2	2	3	3	2	4	4	3	2	2	1	3	2	3	2
	19	3	1	2	3	2	1	4	2	1	4	2	1	3	4	2	4	3
	20	4	4	5	1	3	4	4	5	4	5	4	5	3	5	5	2	4
Σ		63	54	60	58	61	53	62	63	53	63	62	59	57	62	60	54	53

PROMEDIO

X=58,65

Resultados obtenidos de la aplicación del pos- test una vez implementadas las estrategias, es decir, la clase magistral en el grupo control y la aplicación del software en el grupo experimental.(Anexo E)

Tabla 6. Resultados del POS-TEST - Grupo control

		ESTUDIANTES																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ITEMS	1	4	3	5	2	5	3	5	5	4	5	3	2	2	4	5	4	3
	2	5	1	3	4	2	5	3	4	5	2	5	4	5	2	5	4	5
	3	4	5	2	5	2	4	5	4	5	2	5	5	4	2	5	4	5
	4	5	4	4	2	5	5	4	5	4	5	1	2	5	5	5	2	2
	5	3	4	2	5	2	4	4	4	2	1	1	4	4	2	4	4	4
	6	4	4	2	4	4	4	5	5	3	5	5	4	4	2	4	4	5
	7	4	4	2	5	3	5	2	5	2	1	5	4	5	2	3	5	2
	8	3	2	2	4	4	3	5	4	3	5	5	2	2	5	4	4	4
	9	1	2	5	5	2	2	5	3	4	5	4	4	5	2	2	5	4
	10	5	4	5	2	4	5	2	5	4	5	5	5	4	5	3	4	3
	11	4	2	2	5	4	3	4	1	4	1	4	2	4	2	4	3	4
	12	1	3	1	2	4	5	2	4	5	1	2	5	4	5	5	4	5
	13	4	5	2	1	4	4	4	2	5	5	5	4	2	5	4	4	3
	14	5	5	2	4	5	4	4	3	5	1	5	4	5	4	2	3	2
	15	3	4	5	4	2	4	4	5	4	3	5	3	2	4	5	4	4
	16	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	5	5	4	2	4	5
	17	1	5	4	1	3	4	5	2	4	5	4	2	3	4	3	4	4
	18	4	5	5	4	2	5	4	5	1	3	3	1	5	4	4	4	2
	19	4	3	2	5	2	4	3	4	4	1	5	4	4	5	3	2	4
	20	5	2	5	2	4	4	2	4	2	5	2	5	4	4	3	5	2
Σ		73	72	64	70	67	79	76	78	73	63	76	71	78	72	75	77	72

Promedio

X= 72,64

Tabla 7. Resultados del POS-TEST - Grupo experimental

		ESTUDIANTES																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ITEMS	1	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	2	4	5
	2	4	5	4	2	4	4	5	2	5	4	5	2	1	3	5	4	4
	3	4	2	5	5	4	5	3	5	4	2	5	4	5	5	2	5	4
	4	2	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	2	4	4	5
	5	4	5	2	4	4	4	5	3	5	4	5	5	5	4	2	5	5
	6	4	5	2	5	2	5	4	2	4	5	5	2	4	5	1	5	4
	7	5	4	3	4	4	3	5	4	5	2	5	1	5	5	4	5	5
	8	4	5	1	3	2	4	4	5	5	3	1	5	4	2	5	5	5
	9	5	4	5	2	5	4	4	4	4	5	4	4	2	4	4	1	5
	10	5	5	5	4	4	5	4	1	5	5	3	2	5	4	5	5	4
	11	2	5	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	1	2	5	5	1
	12	3	2	5	4	5	4	5	2	5	4	5	4	5	4	5	4	5
	13	5	3	4	5	4	3	4	3	1	4	4	5	5	4	5	5	4
	14	5	5	4	1	5	2	4	1	5	5	4	5	4	4	5	4	5
	15	5	4	5	5	4	5	4	5	3	5	4	4	3	5	5	1	4
	16	2	5	4	5	4	5	2	4	4	1	5	5	1	4	4	5	4
	17	4	2	5	4	5	4	4	5	3	2	4	5	4	3	4	5	4
	18	5	4	5	5	4	5	4	5	2	5	5	4	5	4	5	1	4
	19	5	5	2	4	5	5	2	5	5	4	4	5	5	4	4	2	5
	20	4	4	5	2	4	3	5	3	5	4	3	4	5	2	5	4	5
	Σ	82	80	79	76	84	85	80	74	84	79	84	81	78	75	81	79	87

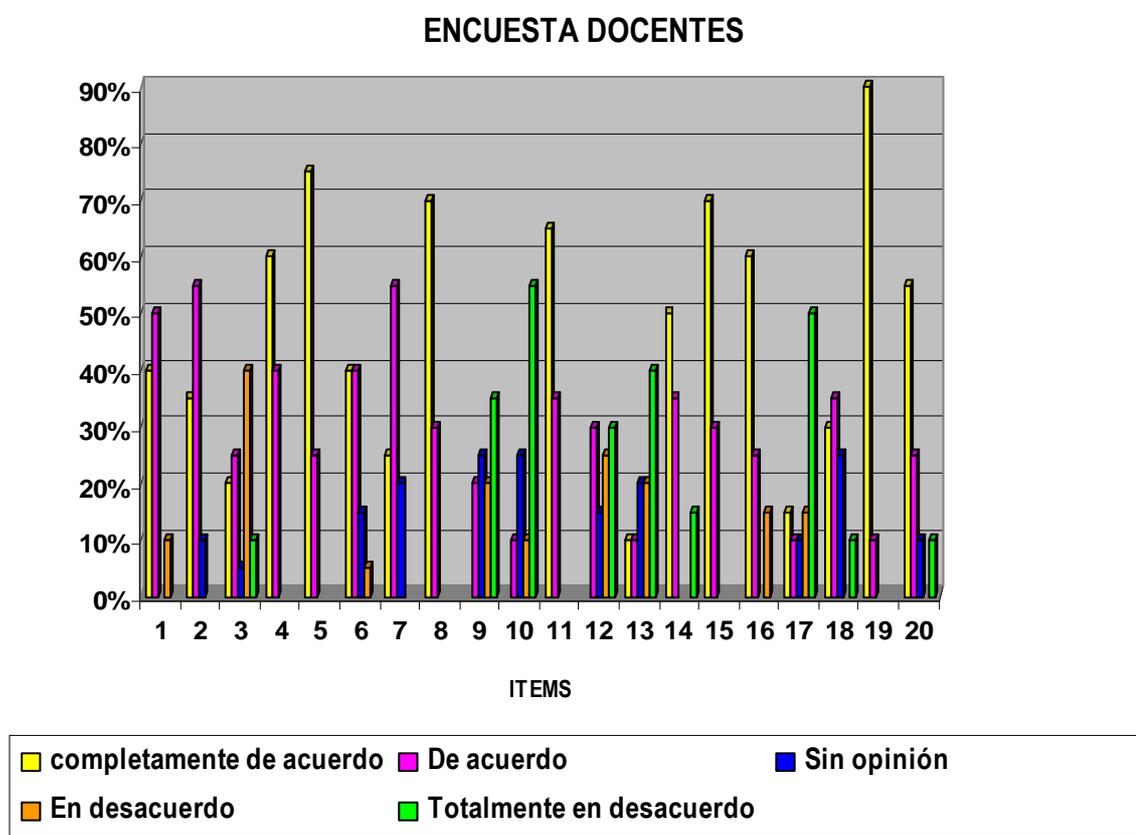
PROMEDIO

X= 80,5

11. ANALISIS DE RESULTADOS

Las encuestas se puntuaron de acuerdo al porcentaje obtenido en cada ítems con relación a las opciones de respuesta, teniéndose en cuenta la cantidad de la muestra con la cual se trabajó.

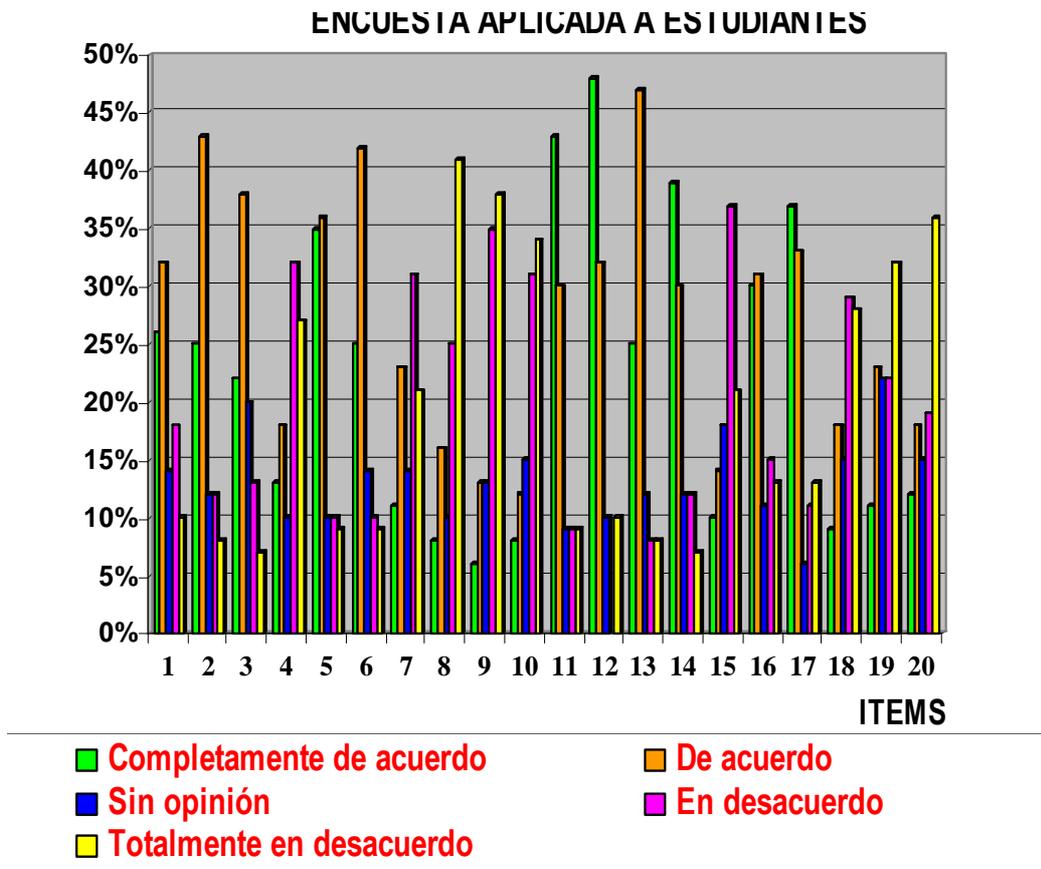
Figura 20. Encuesta aplicada a Docentes del área de Ciencias Naturales



De la grafica anterior se puede decir que, debido a la falta de salas de informática en las instituciones, los docentes no han trabajado con sus estudiantes software como estrategia didáctica, sin embargo, si se encuentran en capacidad de manejar un software en el área de química porque consideran que este facilita el desarrollo de la clase y el proceso enseñanza aprendizaje, ya que ellos también consideran que el software es un instrumento didáctico e innovador que permite al estudiante mejorar su proceso enseñanza-aprendizaje y accede que este aproxime vivencias

reales por medio de los laboratorios virtuales, animaciones, visualizaciones, etc. Además consideran que es una necesidad entrar en el mundo de las nuevas tecnologías e ir a la par con el avance tecnológico.

Figura 21. Resultados de Encuesta aplicada a Estudiantes de grado décimo y once de colegios públicos de la ciudad de Neiva



Se encontró que los docentes no aplican ninguna clase de software con sus estudiantes, se basan principalmente en la clase magistral dejando a un lado la implementación de ayudas didácticas, el manejo de prácticas de laboratorio, y el uso de la sistematización en el área de química; los estudiantes consideran que sus maestros son poco creativos e innovadores y ven la necesidad de que sus instituciones entren en la vanguardia de las nuevas tecnologías y el manejo de la educación virtual para que la construcción del conocimiento sea mas sólido.

Figura 22. Resultados del Test aplicado a estudiantes de grado once grupo control

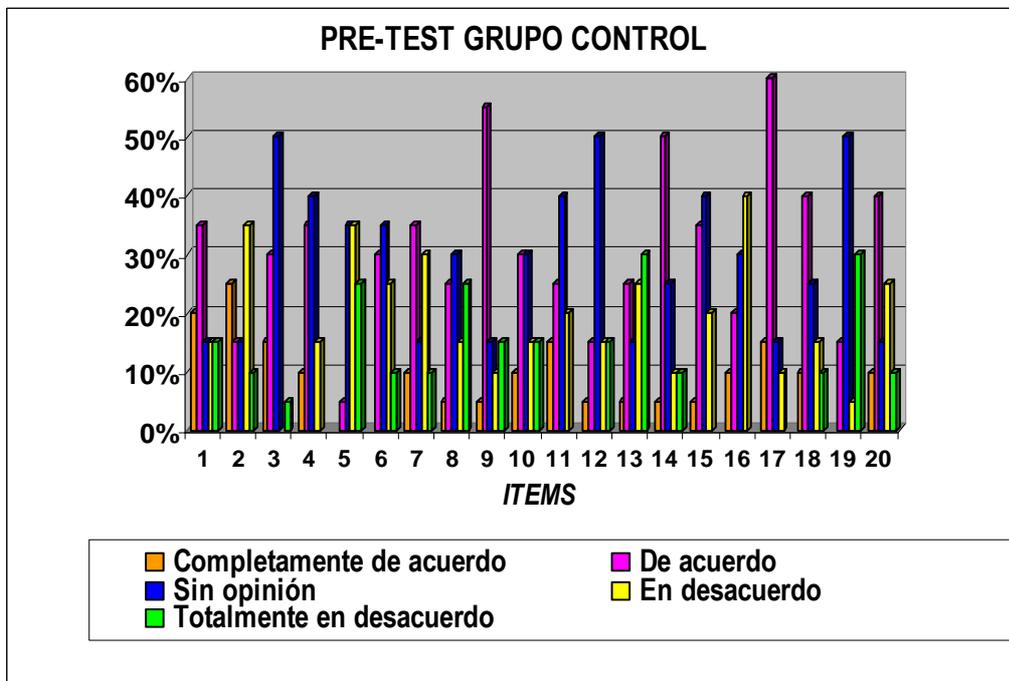
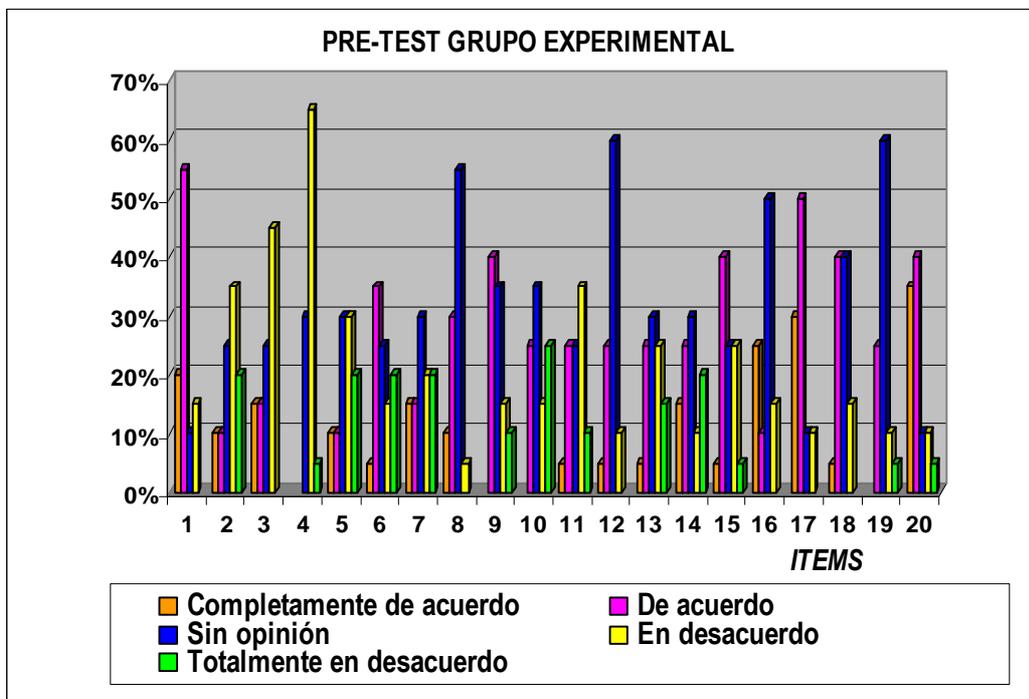


Figura 23. Resultados del Test aplicado a estudiantes de grado once del grupo experimental



Como se puede observar por medio de las gráficas No. 22 y No.23, un gran porcentaje de estudiantes en los dos grupos (control y experimental) evaluados por medio del Pre-test optaron por la opción de la alternativa de no opinar esto puede basarse a que no tienen una conceptualización clara y sus preconceptos pueden ser confusos o tienen desconocimiento frente al tema, sin embargo no todos se encontraron ajenos a opinar, y como muestra la gráfica los resultados arrojados no fueron muy buenos, se puede determinar que los preconceptos frente al tema de cinética química no son muy sólidos en ninguno de los dos grupos, desconocen algunas teorías y definiciones trabajados dentro de este; obteniéndose porcentajes muy similares en los dos grupos de trabajo tanto en el experimental como en el grupo control.

Figura 24. Resultados de la aplicación del pos-test grupo control

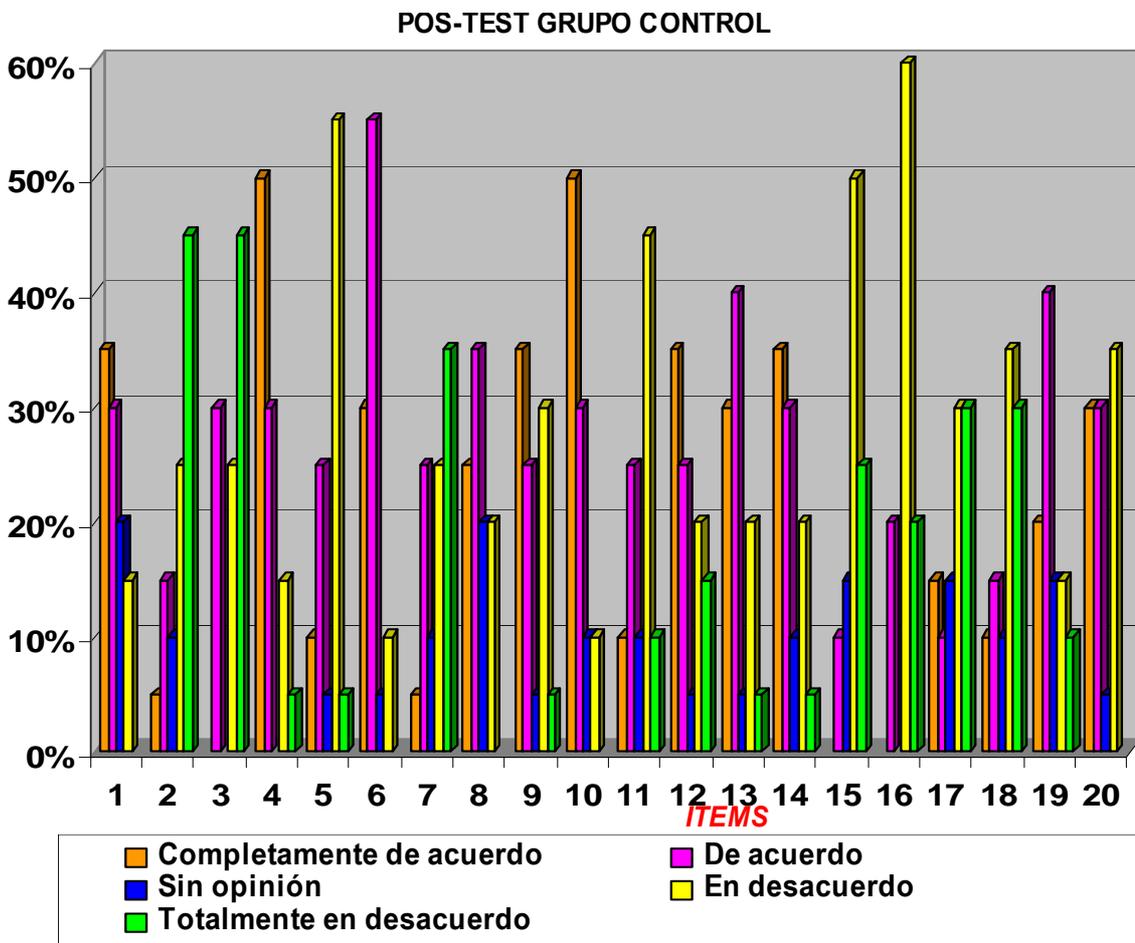
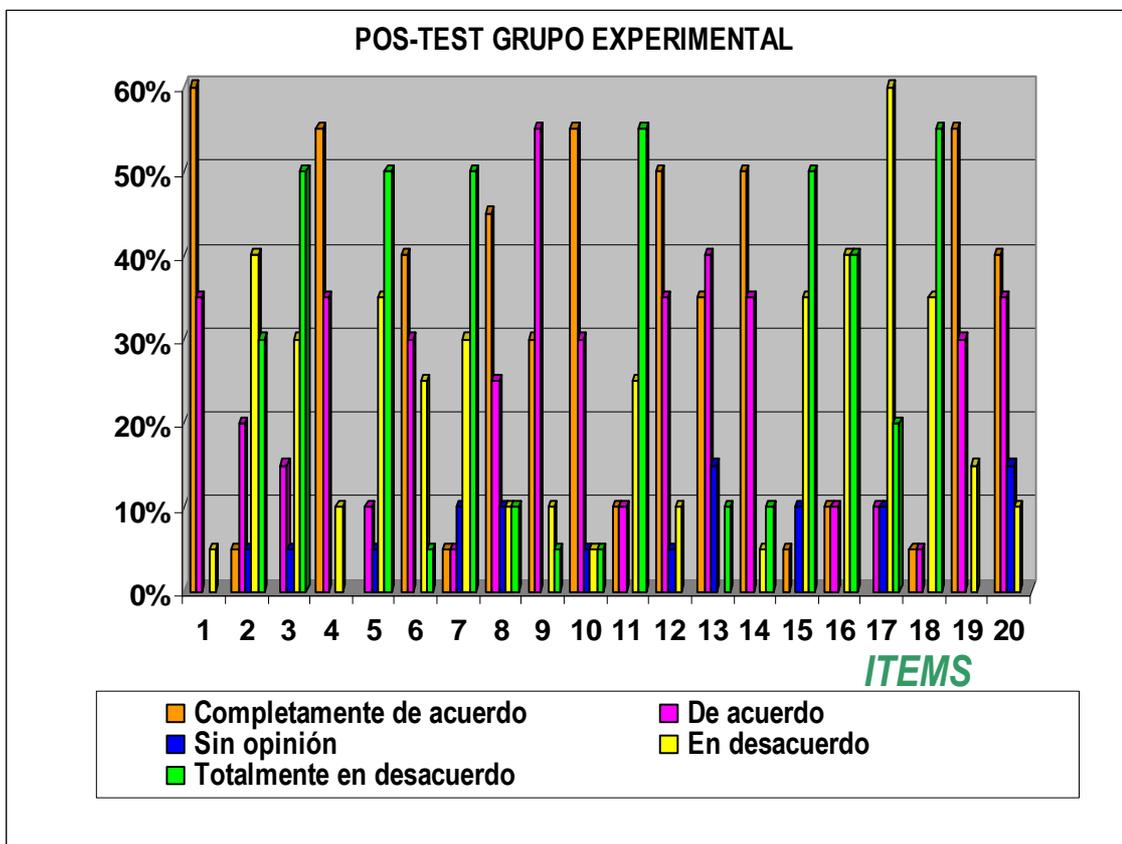


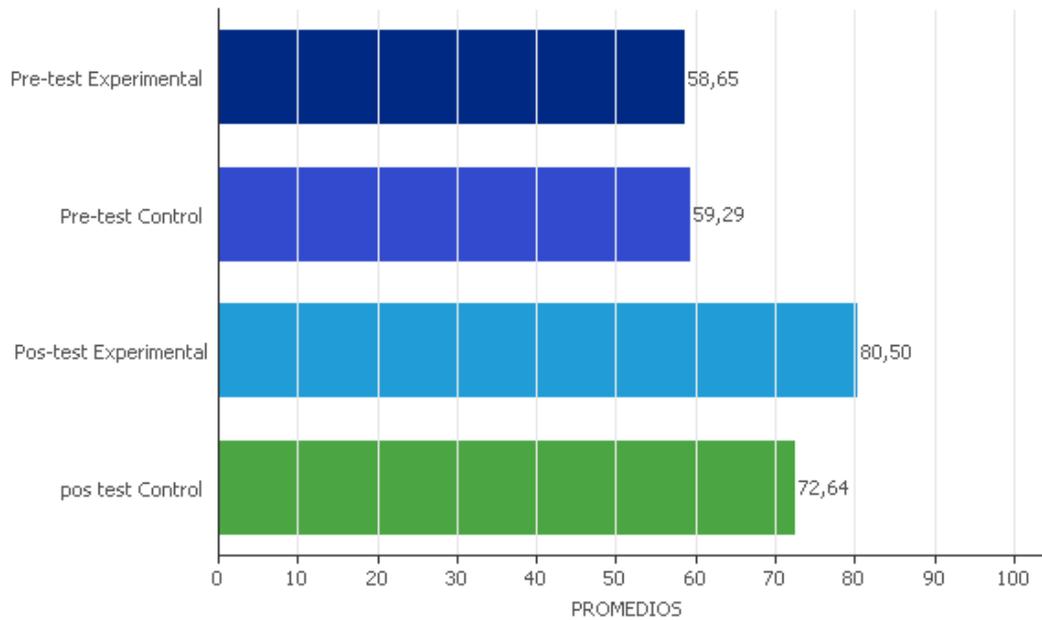
Figura 25. Resultados de la aplicación del pos-test grupo experimental



En la realización del Pos-test con los dos grupos de trabajo, el grupo experimental el cual se le aplico el software y el grupo control con el que se trabajo la clase magistral muestra mejor resultado el grupo experimental como se puede observar en la tabla N° 7 y la gráfica N° 25; de este modo se puede decir que el software que se manejo como estrategia didáctica genera resultados más relevantes que la clase magistral ya que el software crea en los estudiantes conceptos más claros sobre el tema de cinética química y permite que el estudiante correlacione la teoría con la con la vida diaria.

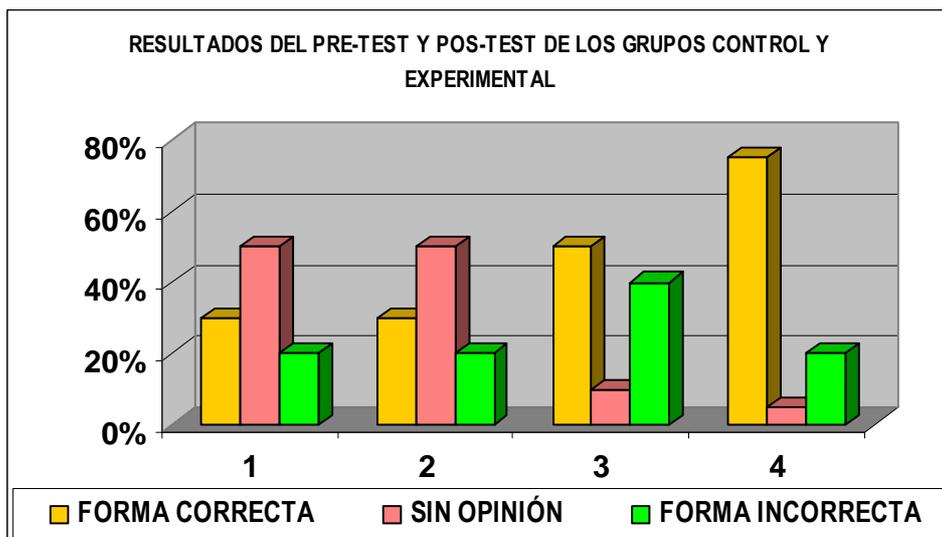
Figura 26 Promedios obtenidos de la aplicación del pos-test al grupo control y grupo experimental

PROMEDIOS DE LOS RESULTADOS DE PRE-TEST Y POS-TEST



La grafica No. 26 nos muestra los promedios obtenidos de los resultados de la aplicación del Pre-test y Pos- test en los estudiantes de grado once, del cual podemos deducir que en la aplicación del Pre-test los estudiantes se encuentran en las mismas condiciones actitudinales con respecto al tema de Cinética química y en el Pos-test se obtuvo un resultado sobresaliente con el grupo experimental (X= 80.5)

Figura 27 Resultados del Pre- test y Post-test de los grupos control y experimental



1. corresponde al PRE-TEST aplicado al grupo control
2. corresponde al PRE-TEST aplicado al grupo experimental
3. corresponde al POS-TEST aplicado al grupo control
4. corresponde al POS-TEST aplicado al grupo experimental

La falta de manejo del tema en los estudiantes se ve reflejado en la evasiva por opinar sobre los conceptos en cinética química en el Pre-test aplicado a los dos grupos de trabajo (control y experimental) como lo demuestra las gráfica No. 26 y No.27, donde prefieren no opinar sobre el ítems correspondiente, sin embargo después de trabajada la clase magistral y el software ya se ven mas decididos a opinar y como demuestra la gráfica en el pos-test se obtuvo mejores resultados con los dos grupos; pero el grupo experimental genero resultados más relevantes de modo que a la vez obtuvo una conceptualización mas clara y un conocimiento más sólido.

12. CONCLUSIONES

Con base en las encuestas aplicadas a los estudiantes y maestros se encontró que estos no trabajan regularmente el software en sus respectivas instituciones educativas, debido a que algunas de estas no cuentan con herramientas suficientes como salas de informática y audiovisuales para su implementación; también la falta de incursión de los maestros en el mundo virtual ha influido en el manejo y poco uso de este con sus estudiantes; sin embargo los docentes consideran este material como una herramienta pedagógica que les permite trabajar un tema como cinética química de una manera sencilla dentro del aula de clase y a la vez ir a la par con las nuevas tecnologías de la informática en el campo educativo.

El trabajo desarrollado con los estudiantes de educación media permitió impulsar a los docentes, estudiantes e instituciones educativas al uso y manejo del software como herramienta pedagógica y didáctica en el aula de clase permitiéndoles a los docentes mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje para beneficio de los actores involucrados en el proceso.

El TEST aplicado en los dos grupos (Control y Experimental) antes y después de la clase permitió caracterizar los preconceptos que tenían los estudiantes y los conceptos creados después de aplicar la estrategia, arrojaron resultados positivos afirmando que el software es una ayuda práctica, didáctica e innovadora que sirve como estrategia pedagógica para que los estudiantes obtengan una mejor calidad educativa y el docente haga de su clase algo mas creativa permitiendo que este se salga de la pedagogía ortodoxa y se incorpore en el mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, sea parte activa de la educación virtual.

Ya que el diseño que se le dio al software se hizo de forma creativa con herramientas interactivas, conceptos claros y procesos evaluativos tratando de mantener al estudiante activo y vivenciando un método diferente al realizado en el aula de clase, se noto que el estudiante respondió a las expectativas de forma positiva captando conceptos al margen de lo establecido en el software y arrojando buenos resultados en el campo conceptual.

Los resultados obtenidos en el Pos-test aplicado con los dos grupos (control y experimental) pudo establecer que la implementación del software como estrategia

pedagógica fue un éxito; con la utilización de este en el aula de clase se generó conceptos más claros y favorables en los estudiantes pertenecientes al grupo experimental, contribuyó a un mejor proceso de enseñanza aprendizaje y permitió tanto al estudiante como al docente vivir experiencias diferentes a las trabajadas en clase.

BIBLIOGRAFÍA

ADELL, Jordi. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información.< [Eduotec](#)>

BARTOLOMÉ, Antonio (1999). "Tecnologías de la Información y la Comunicación. Un reto formativo". Revista EDUCAR, 25, pp. 11-20"

CABERO, J. (1996). Nuevas tecnologías, comunicación y educación.<[Eduotec](#)>

DELORS Jacques, La Educación Encierra Un Tesoro, Proyecto Nets (National Educational Technology Standars), En: INFORME A LA UNESCO DE LA COMISIÓN INTERNACIONAL SOBRE LA EDUCACIÓN PARA EL SIGLO XXI, 1993. Pág. 35.

GIL, D. et al (1991): La enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria. Barcelona: ICE / Horsori.

MARTÍNEZ, Javier (2004). El papel del tutor en el aprendizaje virtual [artículo en línea]. UOC. [Fecha de consulta: 27/Nov/06]. <<http://www.uoc.edu/dt/20383/index.html>>

MARQUÈS GRAELLS, Pere (2001). "Sociedad de la información. Nueva cultura". Revista Comunicación y Pedagogía, núm. 272, pp. 17-19"

POZO, J. I. y GÓMEZ CRESPO, M. A. (1998): Aprender y enseñar Ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico

Rodríguez, Brito Rolando. Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación del siglo XXI En: Revista de Educación y Cultura, sección 47 de SNTE

ROSADO, L. y AYENSA, J. M. (1999): La enseñanza de la Física en el nuevo Sistema Educativo. Base didáctica y nuevos medios tecnológicos en la ESO y el Bachillerato. Madrid: UNED.

SED; Ambientes de aprendizaje Cartilla No. 4. Mayo 2002. Pág. 20-22

TEDESCO, Juan Carlos (2003). "Los pilares de la educación del futuro". En: Debates de educación (2003: Barcelona). Fundación Jaume Bofill; UOC.
Valdés, Ruiz Jorge. Estudio de educación virtual. Aulas virtuales, Universidad de Valparaíso, 1996.

WHITNEY, Frederick Lamson. Elementos de Investigación. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1970.

Páginas de Internet:

URL: <<http://www.aldeaeducativa.com/temp.htm>>

URL: <<http://www.uoc.edu/dt/20367/index.html>>
Recuperado 27/Nov/06

URL: <<http://www.eduteka.org>>
Recuperado 15/Feb/07

ANEXO A. Los softwares encontrados en algunas universidades de Colombia aplicados en el área de ciencias naturales

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (UPN),

TÍTULO	Diseño y evaluación de un software educativo de las propiedades periódicas de los elementos químicos: segunda parte.
Autor Personal	Díaz Arguello, Martha Lucia
No. Topográfico	TE-00094
Ciudad: Ed	Bogotá s.n, 1987 Desc. Física 216 h
Tesis	Tesis (Lic. en Química). Facultad de ciencia y tecnología, 1987
Temas	Enseñanza de la química , Programas de computador, Tecnología educativa
Coautor Personal	Valdez Arjona, Gloria Stella
# bibliográfico	9007

TÍTULO	Diseño, desarrollo y aplicación de un software educativo, para la enseñanza de la unidad enlace química en el grado décimo de educación media vocacional.
Autor Personal	Arévalo, Nubia Yanet
No. Topográfico	TE-00173
Ciudad: Ed	Bogota s.n, 1988 Desc. Física x, 210 h.
Tesis	Tesis (Lic. en química), Facultad de Ciencia y Tecnología, 1988
Temas	Ciencia y tecnología Educación media Enseñanza de la química
# bibliográfico	9081

TÍTULO	Diseño experimentación y validación de software para mejorar la calidad del proceso de aprendizaje de la unidad de estequiometría en alumnos de grado décimo de educación media vocacional
Autor Personal	Escobar Rodríguez Rafael
No. Topográfico	TE-00397
Ciudad: Ed	Bogota1991 Desc. Física 70 h.+ Anexos
Tesis	Tesis (Licenciado en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología, 1991
Temas	Enseñanza de la química , Enseñanza mediante computador
Coautor Personal:	Rodríguez Vargas, Karina Adriana
# bibliográfico	9297

TÍTULO	Software de ejercitación y practica para balancear reacciones químicas de oxido-reducción por el método de cambio en el numero de oxidación para décimo grado de educación media vocacional
Autor Personal	Beltrán Rodríguez Luís Alberto
No. Topográfico	TE-00405
Ciudad: Ed	Bogota1989 Desc. Física 29 h.
Tesis	Tesis (Licenciado en Química). (UPN), Facultad de Ciencia y Tecnología, 1989
Temas	Enseñanza de La Química enseñanza mediante computador

TÍTULO	Diseño y elaboración de un Software educativo, para la enseñanza de los postulados fundamentales de la estructura atómica
Autor Personal	Páez Cruz, Martha Esther,
No. Topográfico	TE-00606
Ciudad: Ed	Bogotá, 1996, Desc. Física 117 p.
Tesis	Tesis (Lic. en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología, 1996
Temas	Estructura Atómica, Enseñanza de Software Educativo
Coautor Personal:	Burgos Firavitaba, Frandis Herminia
# bibliográfico	9473

TÍTULO	Diseño y Elaboración de un Software para la enseñanza del concepto Alcohol y Alcoholismo Incluye CD en la Sala de Multimedia
Autor Personal	Vásquez Chinome, Jaime David
No. Topográfico	TE-03000
Ciudad: Ed	Bogotá: (s.n.), 2001. Desc. Física iii, 84 p.
Tesis	Tesis (Lic. en Química). - Facultad de Ciencia y Tecnología
Temas	Alcohol Alcoholismo Tipo Datos: Programa de Archivo Visual Basic
Coautor Personal:	González Murcia, Bladimir, Quintero Díaz, Samuel David
# bibliográfico	72453

TÍTULO	Software educativo como estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de los conceptos residuo sólido urbano domestico "R.S.U.D." y reciclaje. Anexos al final del texto pantallazos con la creación de cada modulo y su programación y 1 CD-ROM interactivo
Autor Personal	Zorro Ochoa, Andrea Patricia
No. Topográfico	TE-05276
Ciudad: Ed	Bogotá (s.n.), 2002 Desc. Física 96 p.
Tesis	Tesis (Licenciado en Química). - Facultad de Ciencia y Tecnología

Temas	Educación Ambiental, Basuras y Aprovechamiento de Basuras Métodos de Enseñanza Biología Enseñanza.
Coautor Personal:	Moreno García, Deysi Edith
# bibliográfico	79282

TÍTULO	Diseño y desarrollo de software basado en la resolución de problemas como alternativa para el conocimiento y aplicación de algunas propiedades físicas de los líquidos.
Autor Personal	Hincapié Alcalá, Diana Maritza
No. Topográfico	TE-05936
Ciudad: Ed	Bogotá (s.n.), 2004, Desc. Física: CD ROM Soporte físico: Multimedia (CD, DVD, DISQ)
Tesis	Tesis (Lic. En Química) Facultad de ciencias y tecnología Dpto. de Química
Temas	Química Enseñanza líquidos Tipo Datos: Archivo de Microsoft Word
Coautor Personal:	Director: Martha Villarreal. Incluye anexos Cruz González, Claudia Marcela
# bibliográfico	106210

TÍTULO	Una estrategia para el aprendizaje significativo de los conceptos ácidos base centrada en un software didáctico
Autor Personal	Sanabria López, Mary Darly. Director : Royman Pérez Miranda
No. Topográfico	TE-05938
Ciudad: Ed	Bogotá :(s.n.), 2004
Tesis	Tesis (Lic. en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología Dpto. de Química .-- Incluye software didáctico
Temas	Química -Estudio y Enseñanza, Reforma educativa Ciencias Enseñanza, Tipo Datos; Archivo de Microsoft Word
Coautor Personal:	Moreno, Gloria Cristina
# bibliográfico	105991

TÍTULO	Diseño y elaboración de un software educativo para la enseñanza de alcaloides que permita prevenir a los jóvenes sobre la drogadicción.
Autor Personal	Alava Estrada, Nelly Paola. Director: Gregorio Villalba Garzón.
No. Topográfico	TE-05981
Ciudad: Ed	Bogotá : (s. n.), 2005
Tesis	Tesis (Lic. en Química) UPN, Facultad de Ciencia y Tecnología Dpto. de Química
Temas	Drogadicción Educación De Jóvenes, Alcaloides Tipo Datos: Archivo de Microsoft Word
Coautor Personal:	Díaz Soto, Manuel Augusto
# bibliográfico	106574

TÍTULO	Diseño, aplicación y validación de un software educativo para la enseñanza de los principios básicos del metabolismo.
Autor Personal	Pacheco Rozo, Edward Alexis
No. Topográfico	TE-06032
Ciudad: Ed	Bogotá : (s,n.), 2005
Tesis	Tesis (Licenciado en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología
Temas	Metabolismo, Reacciones, Químicas, Bioquímica, Enseñanza Tipo Datos: Archivo de Microsoft Word
# bibliográfico	105948

TÍTULO	El aprendizaje de la no linealidad a través de un software interactivo
Autor Personal	TE-06039
No. Topográfico	Rocío Poveda, Diana
Ciudad: Ed	Bogotá : (s,n.), 2005
Tesis	Tesis (Lic. en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología
Coautor Personal:	Rodríguez, Yurani
# bibliográfico	105939

TÍTULO	Un cambio en las ideas previas intuitivas acerca del concepto de neutralización ácido-base a través de un programa guía de actividades y un apoyo didáctico multimedia Director: Manuel Erazo Pargo.
Autor Personal	Gómez Herazo, Johanna Marcela
No. Topográfico	TE-06588
Ciudad: Ed	Bogotá. (s,n.), 2006. Desc. Física 1 CD ROM Soporte Físico: Multimedia (CD, DVD, DISQ)
Tesis	Tesis (Lic. en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Química
Temas	Enseñanza Ciencia Y Tecnología, Estrategias Educativas software Acido - Base Educativo
# bibliográfico	109023

TÍTULO	El pH como concepto fundamental en la interpretación de las propiedades químicas del suelo, una estrategia didáctica de aprendizaje por investigación utilizando programas guía de actividades con el apoyo de un software educativo
Autor Personal	Acevedo Téllez, Lina María
No. Topográfico	TE-06632
Ciudad: Ed	Bogotá : (s,n.), 2006. Desc. Física 1 CD ROM Soporte Físico: Multimedia (CD, DVD, DISQ)
Tesis	Tesis (Lic. en Química). Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Química

Temas	Química Suelos, Análisis químico, Equilibrio Químico Acido Base, Tipo Datos: Archivo Adobe Acrobat Reader
Coautor Personal:	Director: Manuel Antonio Erazo Parga. Incluye RAE Guzmán Cabuya, Dayane Alexandra
# bibliográfico	109574

TÍTULO	Unidades químicas de expresión del peso de la materia
Autor Personal	Hernández Giraldo, Carlos Enrique
No. Topográfico	TO-04915
Ciudad: Ed	La Ceja, Antioquia: s.n., 2000 Desc. Física 52 h ⁿ Anexos, Incluye RAE
Tesis	Tesis (Especialista en tecn. de la información aplicadas a la educación). Fundación Universitaria del Oriente Antioqueño, La Ceja, Antioquia, 2000
Temas	Materia, Pesos Moleculares, Proceso Cognoscitivo Software Educativo Solución de Problemas unidades
# bibliográfico	7620

TÍTULO	Nomenclatura tradicional de la química inorgánica
Autor Personal	Velilla Montoya, Edgar de Jesús
No. Topográfico	TO-04919
Ciudad: Ed	La Ceja, Antioquia: s.n., 1999. Desc. Física 90 h ⁿ Anexos Incluye RAE
Tesis	Tesis (Esp. en tecn. de la información aplicadas a la educación) Fundación Universitaria del Oriente Antioqueño, La Ceja, Antioquia, 1999
Temas	Informática , Nomenclatura Química, software educativo
# bibliográfico	7651

TÍTULO	Quinom: Mundo de la química Aprendizaje de la nomenclatura química a través e plataforma computacional
Autor Personal	Palacios Pino, Manuel Octavio
No. Topográfico	TO-04922
Ciudad: Ed	Bogota: s.n., 1999
Tesis	Tesis (ESP. en tecn, de la inf. aplicadas a la educa). Fundación Universitaria del Oriente Antioqueño, Antioquia, 1999
Temas	Aprendizaje significativo, Didáctica, Modelos cognoscitivos, Nomenclatura química, química inorgánica, Software educativo
# bibliográfico	7646

TÍTULO	Enlaquim: El mundo de la química una fiesta elemental
Autor Personal	Mosquera Mosquera, Maria Pia
No. Topográfico	TO-04926
Ciudad: Ed	Bogota: s.n., 1999
Tesis	Tesis (esp., en tecn. de la información aplicadas a la edu.). Fundación Universitaria del Oriente Antioqueño, Fredonia, Ant.
Temas	Aprendizaje significativo, Educación Básica Estrategias educacionales, Invs. etnográfica Modelos pedagógicos, Proceso cognoscitivo, Química Software educación .
# bibliográfico	7619
TÍTULO	Contribución de software educativo en el aprendizaje significativo de los conceptos punto de ebullición y densidad en estudiantes de décimo grado.
Autor Personal	Villarreal Hernández, Martha Elizabeth
No. Topográfico	TO-05995
Ciudad: Ed	Bogotá : (s,n.), 2005
Tesis	Tesis (Magíster en Docencia de la Química). Facultad de Ciencia y Tecnología 1 CD ROM
Temas	Química , enseñanza, educación. secundaria, software educativo, puntos de ebullición
Coautor Personal:	Director: Luís Enrique Salcedo Torres, Incluye RAE
# bibliográfico	106016

TÍTULO	Estrategia metodológica y didáctica para la enseñanza de rutas metabólicas: análisis fotoquímico de la aloysia triphilla
Autor Personal	Sánchez Gómez, Gustavo Adolfo
No. Topográfico	TO-06070
Ciudad: Ed	Bogotá : (s,n.), 2005
Tesis	Tesis (Magíster en Docencia de la Química). Facultad de Ciencia y Tecnología 1. CD ROM Soporte físico: Multimedia (CD, DVD, DISQ)
Temas	Análisis fotoquímico, plantas medicinales, Química orgánica, software educación, química , enseñanza,
Coautor Personal:	Director : Yolanda Ladino Ospina. Incluye RAE
# bibliográfico	106902

TÍTULO	Programa guía de actividades apoyado en software educativo para el aprendizaje del concepto sustancia Director: Luís Enrique Salcedo Torres - Martha Elizabeth Villarreal Hernández. - Incluye RAE
Autor Personal	García Barco, Maria Cristina
No. Topográfico	TO-06303
Ciudad: Ed	Bogotá : [s,n.], 2006

Tesis	Tesis [Magíster en Docencia de la Química]. –Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Química 1.CD ROM Soporte Físico: Multimedia (CD, DVD, DISQ)
Temas	Software educación, Química ,sustancias, practica de laboratorio, Mapas conceptuales, Modelos de Enseñanza - aprendizaje, Mezcla conceptos, Nuevas tecnologías
Tipo Datos:	Archivo de Microsoft Word
# bibliográfico	107380

TÍTULO	Estrategia pedagógica y didáctica basada en el modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación, apoyada con tics para familiarizar a los estudiantes con el trabajo científico Director: Luís Enrique Salcedo Torres. -- Incluye RAE anexos software
Autor Personal	Moreno Romero, Sandra Patricia
No. Topográfico	TO-06305
Ciudad: Ed	Bogotá : (s.n.), 2006
Tesis	Tesis (Magíster en Docencia de la Química). Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Química 1.CD ROM Multimedia (CD, DVD, DISQ)
Temas	Software educativo, aprendizaje significativo, conocimiento científico, química Enseñanza, diseño de experimentos, Laboratorio, Practica . Pedagógica.
Coautor Personal:	Tipo datos: archivo de Microsoft Word
# bibliográfico	107406

TÍTULO	Hipertexto para el estudio del movimiento de los proyectiles
Autor Personal	Gómez Vera, Wilson
No. Topográfico	TO-04934
Ciudad: Ed	Bogota: (s.n.), 1999 Nom. Barichara , Santander (Colombia)
Tesis	Tesis (Especialista en tecnologías de la información aplicadas a la Educ.). - Fundación Universitaria Cooperativa, San Gil, 1999 xiv, 87 h [^] nAnexo Incluye RAE
Temas	Aprendizaje significativo, <i>Ciencias naturales</i> , Cinemática, Enseñanza de las <i>ciencias naturales</i> , Hipertexto , Instituto de promoción social, Movimiento, Proyectiles , <i>Software</i> educación.
# bibliográfico	7598

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

TÍTULO	Elaboración de un software educativo en nomenclatura de óxidos.
---------------	---

Autor Personal	-Valderrama Vergara, William y - Giraldo Quintero, Juan Guillermo.
No. Topográfico	005.369/V144
Ciudad: Ed	Medellín [s.n.], 2000

TÍTULO	Monitoreo y medición de PH en ambiente Windows
Autor Personal	Mesa Gómez, Margarita
No. Topográfico	005.369/M578m
Ciudad: Ed	Medellín: [s.n.], 1995. 2V
Tesis	Tesis (Ingeniero de Sistemas) Departamento de Sistemas

TÍTULO	Software grafico, orientado a objetos, para estudios de las relaciones estructura-propiedad (QSPR y estructura-actividad (QSAR) en las moléculas.
Autor Personal	Vásquez Tamayo, Mary Luz Arteaga Arteaga, Eucaris Estela y otros.
No. Topográfico	005.369/V335qe1
Ciudad: Ed	Medellín [s. n.], 1997
Tesis	Tesis (Ingeniero de Sistemas), Departamento de Sistemas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

TÍTULO	Sistema de control de conocimientos por computador en curso de química básica con el programa Viz Quiz
Autor Personal	Rubio Sánchez, Narda Ivonne director: Yuri Orlik
No. Topográfico	M T.Q 0007 R81
Ciudad: Ed	Santa Fe de Bogota, 1998
Tesis	Tesis (Licenciada en Química). -- Pontificia Universidad Javeriana
Temas	Química-enseñanza, Enseñanza con ayuda de computadores Química - tesis y disertaciones académicas
Resumen	Se ha realizado un enfoque para el control computarizado de conocimientos en química, utilizando el software "Viz Quiz", dicho trabajo se divide en cuatro etapas. Primero: La explicación del programa de manera que el estudiante a examinar comprenda su manejo. Segundo: La descripción del lenguaje autor en cuanto a la programación de un examen para el entendimiento del instructor de química. Tercero: La clasificación y diseño de las trescientas cincuenta preguntas en algunos temas del área de química general discriminadas según el grado de dificultad que presentan y de acuerdo al tipo de preguntas que emplea el programa. Cuarto: Todo lo anterior se pone a prueba en la realización de dos quises (Tema 1.Qiz y Tema 2. Qiz), cada uno con ocho preguntas discerniendo entre ellas las diferentes formas de preguntas utilizadas en "Viz Quiz"...

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

TÍTULO	Perl 5 : soluciones instantáneas
Autor Personal	Mícheál O., Foghlú; tr. Sergio, Kourchenko Barrera
No. Topográfico	005.3 / F655p
Ciudad: Ed	Pie de imprenta México Prentice-Hall Hispanoamericana, / 1997
Tesis	UBICACIÓN: Sala De Artes Y Humanidades - 2º Piso http://biblioteca.unisabana.edu.co
Temas	Programación de computadores software Perl 5 (programa para computadores) ISBN 0-7897-0888-4

TÍTULO	Estrategias didácticas para la aplicación del software educativo como herramienta de apoyo en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el ciclo de secundaria del Colegio Bachillerato Patria [disco de computador] / Nidia María Rojas Muñoz, Edwin Eddaly Sibó Ortiz y Yaned Barrios Lozada; ases. Crisanto Quiroga Otálora.
Autor Personal	Rojas Muñoz, Nidia. María Otros Autores: Sibó Ortiz, Edwin Eddaly, Barrios Losada, Yaned Quiroga Otálora, Crisanto
No. Topográfico	TC / 384.2001 / 013
Ciudad: Ed	Chía, Cundinamarca: /2001.
Desc. Física	1 disco óptico (CD-ROM : 97 p.) : gráfs., il. Ubicación: Sala De (Sala Virtual)
Tesis	Tesis (Licenciado en Administración y Supervisión Educativa). Universidad de La Sabana. - Facultad de Educación. Departamento de Administración y Supervisión Educativa, 2001.
Temas	Estrategias educativas enseñanza con ayuda de computadores innovaciones educativas cibernética proceso enseñanza aprendizaje investigación acción
Resumen	El objetivo de esta investigación es analizar y proponer estrategias didácticas para el uso del software educativo como herramienta fundamental de apoyo en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el Colegio Bachillerato Patria. Mediante la aplicación de la investigación acción, se identificaron las falencias que nos orientaron a proponer estrategias de fondo y forma que permitirán la adecuada aplicación del software educativo como medio didáctico para el manejo de la información desde las diferentes áreas del conocimiento con el fin de ofrecer una formación a los educandos de los grados sexto a once del ciclo de secundaria acorde a las nuevas tendencias pedagógicas, científicas y tecnológicas del mundo moderno

UNIVERSIDAD EAFIT, ANTIOQUIA

TÍTULO	Argon
Temas	Juego para desarrollar la capacidad de resolución de problemas, en el cual se deben completar sistemas láser mediante espejos y prismas ópticos. Área relacionada: Matemática, Física, química y óptica. Nivel de uso: Secundaria

TÍTULO	Atomic
Autor(s)	www.Engresourse.com/software
Dirección url	http://www.internen.es.com/programas/juego.php3?i=489 TEL. 2619500 Ext. 350-485
Sistema operativo	Windows 95/98/XP Enfoque pedagógico: Conductista
Tipología	Tutorial
Descripción física	Aplicación educativa sobre la tabla periódica de los elementos. Conocimiento del mundo natural, tabla periódica, peso atómico, peso molecular,
Temas	Temática: Elemento, compuesto, clasificación, ordenación, propiedades de los elementos. Elemento, compuesto, clasificación, ordenación, propiedades de los elementos. Ciclo educativo para el cual se recomienda: Secundaria Área: Física y Química Idioma: Inglés
Objetivo	Mostrar la relación entre el número atómico y las varias propiedades físicas. Calcular peso molecular.
Destrezas que genera	Clasificar, ordenar, inferir, agrupar elementos de la tabla periódica. Ventajas: La interfaz gráfica es pertinente

TÍTULO	Atoms
Autor(s)	Örjan Westin.gidjabol @hem2.passagen.se
Dirección url	http://www.internen.es.com/programas/juego.php3?i=534 (Tel.) 2619500 Ext. 350-485
Sistema operativo	Windows 95/98,

	Enfoque pedagógico: Cognitivista
Tipología	Juego y ejercitación
Descripción física	Cuando los progresos listos, cada jugador toma su giro poniendo un átomo en la tabla haciendo clic en un cuadrado con el botón del ratón izquierdo. No pueden ponerse directamente ya los átomos en un cuadrado ocupado por los átomos en otro color. Se debe exterminar, o más bien incorpora, los otros átomos de los jugadores. Esto se hace por el muy conocido divide y conquiste las tácticas. Intente poner sus átomos para que ellos, al henderse, toma otro los átomos de los jugadores
Temas	Temática: Átomos, electrones, masa, energía, splitting Área: Física y Química Idioma: Ingles Ciclo educativo para el cual se recomienda: Primaria
Objetivo	Analizar el comportamiento de algunos átomos. Conocer las reacciones atómicas.
Destrezas que genera	Análisis del comportamiento de algunos átomos

ANEXO B. Plan de clase

TEMA: CINÉTICA QUÍMICA

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Formación y Tipos de enlace
Reconocer los reactivos y los productos
Reacciones y ecuaciones química
Soluciones químicas
Concentraciones de las sustancias
Energía cinética

ESTANDAR:

Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico

COMPETENCIAS

CONCEPTUAL

Identifico los diferentes factores que afectan las velocidades de reacción.

Realizo talleres que me permitan afianzar el tema de Cinética Química.

Argumento sobre las clases de diferente orden de reacción y la vida media que presenta cada una de estas, pertenecientes a la ley de velocidad en Cinética Química.

COMPONENTE ACTITUDINAL

Participo en clase y me intereso por aprender el tema de cinética química, desarrollando las diferentes actividades propuestas en el aula respetando los aportes brindados por mis compañeros en pro de la construcción del tema.

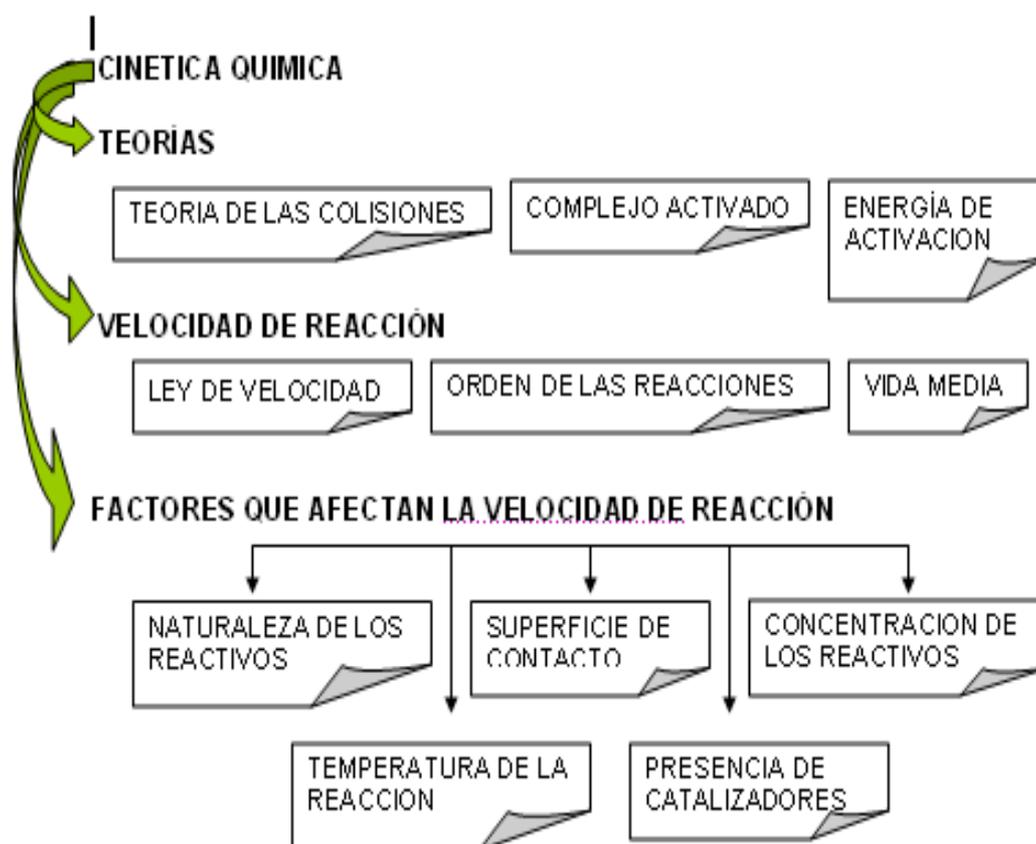
PROCEDIMENTAL

Identifico que la cinética química es de gran importancia en la vida diaria, ya que estamos rodeados de diferentes situaciones donde suceden reacciones las cuales ocurren a diferentes velocidades.

LOGROS

- Analiza los factores que influyen en la velocidad de las reacciones
- Discute las condiciones de orientación molecular y de energía potencial que deben cumplirse para que se efectúe una reacción.
- Comprende el estudio de la cinética y el hecho de por que las reacciones ocurren a diferentes velocidades.
- Describe gráficamente los diferentes ordenes de reacción que se encuentra en le ley de velocidad de reacción.

MAPA CONCEPTUAL



METODOLOGIA

Como primera medida se aplica un taller, el cual es determinado como pretest para evaluar los preconceptos que tienen sobre cinética química.

Luego se lleva a cabo la clase magistral donde se expliquen todos los conceptos de Cinética química

Como mecanismo de refuerzo y profundización de los conocimientos obtenidos durante la clase se realiza un taller en el aula permitiendo aclarar sus dudas

Finalmente se vuelve a aplicar el instrumento inicial (postest) el cual nos servirá como referencia entre lo que sabían y lo construido.

EVALUACIÓN

La participación de los estudiantes durante la clase magistral en pro de la construcción de conceptos y reelaboración de los mismos

Desarrollo de los talleres realizados durante la clase y realización de los pretest y postest los cuales son evaluativos bases.

RECURSOS

Materiales: Marcadores, Tablero, borrador, pupitres, aula, fotocopias para taller y Test,

Humanos: estudiantes 11º grado del Colegio INEM, Docente de la clase de Química, Asesor Carlos Arturo Franco.

CRÉDITOS

El referente teórico planteado en el siguiente programa se fundamento en los siguientes libros:

Cinética Química, de Bassam Z. Shakhashiri de la universidad de Wisconsin, Editorial Limusa de México.

Química inorgánica, de César Humberto Mondragón Martínez y otros, Editorial Santillana S.A. 2005

Química, la ciencia central de Brown & Le May & Bursten, 1993 Prentice Hall Iberoamericana.

ANEXO C. Encuesta aplicada a Docentes

Encuesta para determinar el manejo y uso de software educativo en las clases de ciencias por parte de los docentes en las instituciones educativas de Neiva.

A continuación encontrará una serie de preguntas de las cuales usted escogerá la opción con la que más se identifique según los siguientes criterios:

A.) completamente de acuerdo. B.) de acuerdo. C.) sin opinión.

D.) en desacuerdo. E.) totalmente en desacuerdo.

1. El ambiente que desarrolla en el aula y las diferentes estrategias didácticas permiten generarle al estudiante, mayor aprendizaje en los temas vistos.
2. En el proceso de aprendizaje de sus estudiantes trabaja competencias centradas en los tres ejes
3. Es suficiente para el desarrollo de las clases la implementación de los conceptos teóricos.
4. En lo posible cuando realiza su clase de ciencias utiliza materiales didácticos para hacer de esta algo creativo e innovador.
5. El manejo de un software debe hacerse por medio de niveles con actividades que midan los avances conceptuales conseguidos.
6. En el colegio es fácil disponer del laboratorio de química y hacer uso de este para las clases de ciencias naturales
7. Los laboratorios virtuales no aproximan al estudiante a la interpretación de los fenómenos reales.
8. Las clases de ciencias requieren para su complemento teórico la realización de actividades experimentales
9. Las salas de computo de su institución se utilizan como complemento para el desarrollo de los temas de las clases de ciencias
10. Durante el periodo escolar ha realizado prácticas virtuales con sus estudiantes en el área de ciencias naturales.
11. Utiliza actividades que le permitan al estudiante afianzar los conceptos básicos adquiridos en las diferentes unidades vistas de ciencias.

12. Ha manejado software educativo como estrategia para el desarrollo de los temas en química.
13. Prefiero no complicar mis clases con el uso de software educativo.
14. Considera que la implementación de un software educativo facilita su labor como docente frente al tema desarrollado en química
15. Al utilizar un software educativo este debe tener Herramientas interactivas que faciliten el avance de su enseñanza
16. Los programas utilizados para ayudar al aprendizaje de los estudiantes deben tener imágenes y diagramas que complementen la teoría utilizada.
17. Es complicado implementar el uso de software educativo en las clases.
18. Los profesores no estamos capacitados para implementar software en nuestras clases.
19. En la formación profesional, las universidades deben implementar el uso de la enseñanza virtual.
20. Las NTICS se deben aplicar en otros campos diferentes a los de mis espacios académicos.

HOJA DE RESPUESTAS

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	11.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
2.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	12.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
3.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	13.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
4.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	14.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
5.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	15.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
6.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	16.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
7.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	17.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
8.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	18.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
9.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	19.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
10.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	20.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

ANEXO D. Encuesta aplicada a estudiantes

Encuesta para determinar el manejo y uso de software educativo en las clases de ciencias por parte de los estudiantes en las instituciones educativas de Neiva.

A continuación encontrará una serie de preguntas de las cuales usted escogerá la opción con la que más se identifique según los siguientes criterios:

A.) completamente de acuerdo. B.) de acuerdo. C.) sin opinión.

D.) En desacuerdo. E.) totalmente en desacuerdo.

1. Los temas desarrollados en clase ciencias por sus docentes son didácticos, creativos e innovadores.
2. El ambiente que se lleva a cabo en el aula con el maestro le facilita la construcción de su conocimiento.
3. en el proceso de su aprendizaje, es evaluado mediante el uso de competencias sociolingüísticas: interpretativa, propositiva y argumentativa.
4. En el colegio es fácil disponer del laboratorio de ciencias para las clases de ciencias realizar las respectivas prácticas.
5. Las clases de ciencias, requieren para su comprensión y desarrollo la realización de actividades experimentales
6. Las estrategias seguidas por sus docentes en el desarrollo de las clases les permite obtener un mayor conocimiento de los temas vistos.
7. para entender una clase de ciencias, es suficiente con la implementación de los conceptos teóricos.
8. Las salas de computo de su institución, se utilizan como complemento para el desarrollo de los temas de las clases de ciencias
9. Durante el periodo escolar han realizado prácticas virtuales con su profesor de ciencias naturales.
10. Los profesores de su institución, en los diferentes espacios académicos utilizan software educativo, para el desarrollo de los temas..
11. Cree que la implementación de un software educativo, facilita el proceso de su aprendizaje, en los temas desarrollados en el área de ciencias.

12. Al utilizar un software educativo este debe tener Herramientas interactivas que faciliten el avance de su aprendizaje
13. El manejo de un software, debe hacerse por medio de complejidad con actividades que midan los avances conceptuales conseguidos
14. En los programas utilizados para ayudar a su aprendizaje estos deben tener imágenes y diagramas que complementen la teoría utilizada.
15. Le parece complicado el implemento del uso del software educativo para sus clases de ciencias.
16. Usted esta capacitado para utilizar un software educativo para la clase de ciencias.
17. En la forma integral que brinda su colegio debe implementarse el uso de la enseñanza virtual.
18. Prefiere que sus profesores no compliquen sus clases con el uso del software educativo.
19. Su institución implementa las Nuevas Tecnologías educativas, tomando en cuenta el avance tecnológico para una educación de calidad.
20. Sus maestros aplican las NTICS (Nuevas tecnologías de la información y la comunicación) en los diferentes espacios académicos.

HOJA DE RESPUESTAS

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	11.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
2.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	12.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
3.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	13.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
4.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	14.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
5.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	15.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
6.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	16.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
7.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	17.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
8.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	18.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
9.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	19.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
10.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	20.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ

ANEXO E. Encuesta para determinar la conceptualización del tema en cinética química por parte de los Estudiantes en las instituciones educativas de Neiva

Estimado(a) estudiante (a) la siguiente encuesta tiene solo fines de investigación que será implementada en nuestro proyecto de grado. A continuación encontrará una serie de preguntas de las cuales usted escogerá la opción con la que más se identifique según los siguientes criterios:

A.) Completamente de acuerdo. B.) De acuerdo. C.) Sin opinión.
D.) En desacuerdo. E.) Totalmente en desacuerdo.

1. La cinética química es el área de la química que estudia la rapidez con que actúan las reacciones y los factores que la afectan.
2. Todas las reacciones que existen en la naturaleza incluyendo los procesos biológicos ocurren a una misma velocidad.
3. La teoría de las colisiones es la única que explica la forma como se unen las moléculas para formar los productos.
4. La teoría de las colisiones establece que para que las sustancias reaccionen deben chocar, pero no todos los choques son efectivos para formar productos.
5. El complejo activado es la energía que hace parte del rompimiento de las moléculas para la formación de nuevas moléculas
6. la energía requerida para formar el complejo activado se llama energía de activación.
7. Cuando se habla de velocidad de reacción es lo mismo que hablar del tiempo de la reacción.
8. la velocidad de formación de los productos es directamente proporcional a la velocidad de descomposición de los reactivos.
9. En la velocidad de reacción se encuentran diferentes órdenes de reacción entre ellas las de orden cero, primer orden y segundo orden.
10. El orden de una reacción con respecto a una especie química estipulada se debe determinar en forma experimental.
11. La vida media es el tiempo necesario que se necesita para que se forme un producto.

12. La ley de velocidad presenta una reacción general la cual se determina como $aA + bB \rightarrow cC + dD$ y se expresa como $V = k(A)^x \times (B)^y$.
13. Existen cinco principales factores que afectan la velocidad de reacción.
14. Cuando los sólidos están en granos, aumenta la superficie de contacto y por consiguiente, aumenta la posibilidad de choque y la reacción es más veloz.
15. Todas las sustancias se forman a partir de reactivos los cuales finalmente dan como resultado productos.
16. los cambios de temperatura en el sistema no ocasionan un cambio en la velocidad de reacción.
17. Se puede establecer que la velocidad de una reacción disminuye al aumentar la concentración de los reactivos.
18. Los catalizadores homogéneos son específicos y los catalizadores heterogéneos se les conoce como catalizadores biológicos.
19. En el proceso de catálisis existen catalizadores que favorecen la velocidad de reacción incrementándola y otros que la inhiben retardándola.
20. En nuestro organismo ocurren un sinnúmero de reacciones químicas las cuales son llevadas a cabo con ayuda de enzimas (catalizadores Biológicos).

HOJA DE RESPUESTAS

	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
1.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	11.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
2.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	12.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
3.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	13.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
4.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	14.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
5.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	15.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
6.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	16.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
7.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	17.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
8.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	18.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
9.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	19.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
10.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	20.	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ