



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

El uso de mapas conceptuales utilizando cmaptools como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de equilibrio químico

The use of concept maps using cmaptools as a strategy for
teaching-learning of chemical equilibrium

Dora Lilia Sánchez Muñoz

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2012

El uso de mapas conceptuales utilizando cmaptools como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de equilibrio químico

The use of concept maps using cmaptools as a strategy for
teaching-learning of chemical equilibrium

Dora Lilia Sánchez Muñoz

Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

MSc. Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Manizales, Colombia

2012

Dedico este trabajo ante todo a Dios que con su amor infinito me ha guiado para alcanzar cada una de las metas que me he propuesto; a mi sobrino Maxwell Echeverri, quien ya no nos acompaña en este plano existencial pero que fue de gran apoyo en el desarrollo de este proceso; a mi madre, que con su amor y apoyo forjó en mi valores indispensables para el desarrollo personal y laboral que he logrado alcanzar y finalmente a mi hija y esposo, que me apoyan incondicionalmente y me colman de felicidad con su alegría y amor.

Agradecimientos

Deseo agradecer a.

Dios por fortalecerme y guiarme en todos mis proyectos.

A mi madre que a pesar de todas las dificultades siempre está dispuesta a apoyarme.

A mi esposo Gustavo Adolfo López Sosa, que con su amor y apoyo ha hecho que crea más en mí, brindándome fortaleza en los momentos más difíciles.

Al Magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez, por su paciencia y dedicación en el desarrollo de este proceso.

A los docentes de la Universidad Nacional sede Manizales por sus conocimientos y orientaciones.

A la Institución Educativa Santa Sofía, por brindarme los espacios de estudio y formación profesional y hacer posible la aplicación de este trabajo.

A sus alumnos de grado 11B, por participar de manera activa en el desarrollo de esta propuesta.

Resumen

En este trabajo se diseñan, se aplican y evalúan guías apoyadas en la herramienta virtual Cmaptools, como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de equilibrio químico, estableciéndose relaciones entre el uso de mapas conceptuales y el desarrollo de las competencias específicas (interpretar situaciones y establecer condiciones), en los estudiantes de grado 11 de la Institución Educativa Santa Sofía en el municipio de Dosquebradas, luego se realizó un análisis cuantitativo de la información recolectada. La utilización de este instrumento ha permitido que los estudiantes desarrollen una serie de destrezas para estructurar la información, jerarquizar los conceptos, corregir errores conceptuales y relaciones mal establecidas, permitiendo así guiarlos a encontrar los procedimientos a seguir en la resolución de problemas, en definitiva a construir un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Mapa conceptual, Cmaptools, equilibrio químico, principio de Lechatelier, constante de equilibrio químico, guía de aprendizaje, competencia, componente, nivel de desempeño

Abstract

This work we design, implement and evaluate guidelines, supported by the virtual tool CmapTools, as a strategy for teaching - learning of chemical equilibrium, establishing relationships between the use of concept maps and the development of specific skills (interpreting situations and establish conditions) in 11 grade students of the School Santa Sofia in the municipality of Dosquebradas, we performed a quantitative analysis of the collected data. The use of this instrument has allowed students to develop a set of skills to structure information, to rank the concepts, correct misconceptions or established bad relationships, thus allow them to find the procedures to follow in solving problems, ultimately to construct meaningful learning.

Keywords: Conceptual Map, Cmaptools. Chemical Equilibrium. Learning guide, Le Chatelier Principle, Equilibrium Constant, competition, component, level of performance

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XIV
Introducción	1
1. Marco teórico	3
1.1 Estudio histórico sobre el concepto de equilibrio químico	3
1.1.1 Modelo centrado en las fuerzas	5
1.1.2 Modelo centrado en las velocidades	5
1.1.3 Modelo centrado en la energía.....	5
1.2 Ideas de los estudiantes sobre equilibrio químico	6
1.2.1 Aspectos del aprendizaje del equilibrio químico: un equilibrio “dinámico”6	
1.2.2 Una reacción en equilibrio implica dos reacciones separadas.....	7
1.2.3 Problemas con el principio de Le Chatelier	8
1.2.4 Cálculo y uso de constantes de equilibrio.....	9
1.2.5 Confusiones entre la rapidez y equilibrio químico.....	10
1.3 El papel central del equilibrio químico en la enseñanza de la química.....	11
1.4 Importancia del aprendizaje significativo en la adquisición del conocimiento .	11
1.4.1 Aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico.....	12
1.5 Los mapas conceptuales	14
1.5.1 Razón de ser de los mapas conceptuales	14
1.5.2 La interacción directa con los mapas conceptuales utilizando los recursos tecnológicos.....	17
1.5.3 Teoría del mapa conceptual.....	18
1.5.4 El concepto	18
1.5.5 Instrucciones para construir un mapa conceptual Tomado de Novak (1998,pp.283-284).....	20
1.6 CmapTools: Software para construir mapas conceptuales	22
1.6.1 Algunas ideas sobre el uso pedagógico de CmapTools	23
1.7 El modelo constructivista	24
1.7.1 Características del aprendizaje constructivista	25
1.8 Guía de aprendizaje	26
1.8.1 Características generales de las guías.....	26
1.9 Concepto de competencia	29
1.10 Estándares básicos de competencias en ciencias naturales que son evaluadas según las pruebas saber 2012 en Colombia	30

1.11	Componentes en química, pruebas saber	32
2.	Objetivos	33
2.1	Objetivo general	33
2.2	Objetivo específico	33
3.	Metodología.....	35
3.1	Bases teóricas del diseño metodológico.....	35
3.2	Muestra	35
3.3	Diseño de los instrumentos para recopilar la información.....	36
3.4	Diseño metodológico	36
3.5	Diseño de la clase	40
4.	Análisis de resultados	43
4.1	Análisis de resultados por componentes y competencias para cada pregunta del instrumento utilizado para determinar el nivel de competencias de los estudiantes frente al concepto de equilibrio químico.	43
4.2	Actitud frente a la pregunta abierta según el instrumento utilizado para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes frente a los contenidos abordados en el pre test y pos test.	69
4.3	Resultados y promedios generales según el instrumento utilizado para determinar el nivel de competencias de los estudiantes frente al concepto de equilibrio químico	71
4.4	Desempeños individuales según el instrumento utilizado para determinar el nivel de competencias de los estudiantes frente al concepto de equilibrio químico...74	
4.5	Resultados según el test de likert, instrumento utilizado para determinar la actitud de los estudiantes frente clases de química y la aplicación de las guías y la implementación del software cmaptools en la enseñanza- aprendizaje de equilibrio químico.	76
5.	Conclusiones y recomendaciones	81
5.1	Conclusiones.....	81
5.2	Recomendaciones.....	82
A.	Anexo: TEST	83
6.	EVALUACIÓN.....	102
	Bibliografía.....	111

Lista de figuras

	Pág.
Grafica 1. Resultados pregunta 1.	43
Grafica 2. Resultados pregunta 2.	45
Grafica 3. Resultados pregunta 3.	46
Grafica 4. Resultados pregunta 4.	47
Grafica 5. Resultados pregunta 5.	48
Grafica 6. Resultados pregunta 6.	49
Grafica 7. Resultados pregunta 7.	50
Grafica 8. Resultados pregunta 8.	51
Grafica 9. Resultados pregunta 9.	52
Grafica 10. Resultados pregunta 10.	53
Grafica 11. Resultados pregunta 11.	54
Grafica 12. Resultados pregunta 12.	55
Grafica 13. Resultados pregunta 13.	56
Grafica 14. Resultados pregunta 14.	57
Grafica 15. Resultados pregunta 15.	58
Grafica 16. Resultados pregunta 16.	59
Grafica 17. Resultados pregunta 17.	60
Grafica 18. Resultados pregunta 18.	61
Grafica 19. Resultados pregunta 19.	63
Grafica 20. Resultados pregunta 20.	64
Grafica 21. Resultados pregunta 21.	65
Grafica 22. Resultados pregunta 22.	66
Grafica 23. Resultados pregunta 23.	67
Grafica 24. Resultados pregunta 24.	68
Grafica 25. Actitud frente a la pregunta abierta según el instrumento utilizado para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes frente a los contenidos abordados en el pre test.	69
Grafica 26. Datos obtenidos en la aplicación del pre test, prueba diagnóstica.	71
Grafica 27. Datos obtenidos en la aplicación del pos test.	72
Grafica 28. Porcentaje alcanzado de los estudiantes que estuvieron de acuerdo con las afirmaciones propuestas en el test de likert.	77

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados pregunta 1	44
Tabla 2. Resultados pregunta 2.....	45
Tabla 3. Resultados pregunta 3.....	46
Tabla 4. Resultados pregunta 5.....	47
Tabla 5. Resultados pregunta 5.....	48
Tabla 6. Resultados pregunta 6.....	49
Tabla 7. Resultados pregunta 7.....	50
Tabla 8. Resultados pregunta 8.....	51
Tabla 9. Resultados pregunta 9.....	52
Tabla 10. Resultados pregunta 10.....	53
Tabla 11. Resultados pregunta 11.....	54
Tabla 12. Resultados pregunta 12.....	55
Tabla 13. Resultados pregunta 13.....	56
Tabla 14. Resultados pregunta 14.....	57
Tabla 15. Resultados pregunta 15.....	58
Tabla 16. Resultados pregunta 16.....	59
Tabla 17. Resultados pregunta 17.....	60
Tabla 18. Resultados pregunta 18.....	62
Tabla 19. Resultados pregunta 19.....	63
Tabla 20. Resultados pregunta 20.....	64
Tabla 21. Resultados pregunta 21.....	65
Tabla 22. Resultados pregunta 22.....	66
Tabla 23. Resultados pregunta 23.....	67
Tabla 24. Resultados pregunta 25.....	68
Tabla 25. Actitud frente a la pregunta abierta según el instrumento utilizado para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes frente a los contenidos abordados en el pre test y pos test.....	70
Tabla 26. Pre test.....	74
Tabla 27. Post test.....	75
Tabla 28. Resultados de la aplicación test de Likert.....	76

Introducción

Los que han abordado investigaciones didácticas acerca del equilibrio químico, muestran como resultado, su poca comprensión por parte de los estudiantes. Esta dificultad estriba en que los estudiantes no han construido ideas previas sobre dicha temática, no hacen relaciones significativas con la realidad y hacen un deficiente uso de la terminología que se requiere para su descripción, explicación y predicción. Además, tal dificultad se debe también a la demanda de un pensamiento abstracto que permita la ubicación de los procesos de nivel atómico molecular, razón por la cual es escasa la posibilidad de transformación de los conceptos y su utilización en otras disciplinas, (Raviolo, Baumgartner, Lastres y Torres, 2001)

De acuerdo a esto los alumnos deben priorizar su capacidad de explicar e indagar fenómenos relevantes. Para ello se deben generar experiencias que obliguen a los estudiantes a formular preguntas y generar posibles respuesta que los conecten con su entorno, identificar en ellos las dificultades y ofrecerles teorías adecuadas para alcanzar dicho aprendizaje, también es importante saber sus gustos y habilidades para tomar provecho de ello y utilizarlo como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos ya que una de las condiciones fundamentales para que los alumnos accedan libremente al conocimiento científico es la motivación que se les ofrece, un estudiante motivado permite transformar, integrar y elaborar propuestas significativas a partir de las experiencias ya vividas.

La evolución del mundo y la ciencia y el surgimiento de los modelos científicos nos exigen tener en cuenta los intereses de los alumnos. Es por esto que en este trabajo se plantea el uso de las TIC en la construcción de mapas conceptuales (Cmaptools) ya que según Forte (2010): “Los mapas conceptuales incrementan en los estudiantes la capacidad de estudiar de modo significativo a través de la integración de los conceptos y la información, respalda el aprendizaje gracias a la integración explícita del nuevo conocimiento con el conocimiento precedente, mejora las fases de representación y

selección de alternativas en la solución de problemas, el manejo de las TIC promueve en ellos el auto aprendizaje.”

1. Marco teórico

1.1 Estudio histórico sobre el concepto de equilibrio químico

La reconstrucción histórica de lo relacionado con lo que se denomina equilibrio químico parte con los aportes de J. Watts y Carnot en 1824 que postularon una máquina que funcionaba en un ciclo ideal reversible y los aportes de B. Thomson en el que concluyó que el calor no era una sustancia.

Inicialmente, J.R. Mayer (1814-1878) y R. Clausius (1822-1888) estructuran matemáticamente la primera y segunda ley de la termodinámica, introduciendo el concepto de entropía, esto es a finales del siglo XIX, la termodinámica clásica estaba entonces formulada conceptual, metodológica y matemáticamente.

Schneer (1975) W. Oswald (1853-1932), J.H Van't Hoff. (1852-1911), asociados con S. Arrhenius (1839-1927) se hacen la pregunta por la estabilidad de los compuestos químicos y el problema de la cinética de las reacciones, deciden leer el fenómeno químico desde la termodinámica formulada, construyeron, entonces, lo que se conoce como la fisicoquímica, para cuyas explicaciones introdujeron los conceptos de entalpía, entropía, función de trabajo de Gibbs y la de Helmholtz (Loquemann, 1960).

Las reconstrucciones históricas que hablan de como la termodinámica clásica se convirtió en una manera de explicar los procesos químicos se constituyó en un problema de interpretación y dado que la formación matemática de los químicos de la época no pasaban de ser operaciones algebraicas elementales, tuvieron que dedicarse a escribir libros didácticos para que su propuesta fuera admitida (Brock, 1998)

En este orden de ideas, G. Lockermann (1960), menciona el concepto de equilibrio químico para explicar el inicio de los procesos fisicoquímicos como objeto de

conocimiento de una ciencia autónoma, sobre la necesidad de explicar las propiedades físicas de los elementos y sus compuestos y de hallar las leyes físicas presentes en los procesos químicos; así, M. Guldberg (1836-1902) y M. Waage (1833-1900), proponen conclusiones más precisas de las formuladas hasta la época, acerca de las relaciones entre la masa química y la acción química, proponiendo la ley de la acción de las masas químicas, manifiestan que la acción química de una sustancia es proporcional a su masa. Otros aportes de estos dos científicos fueron plantear una teoría sobre velocidad de reacción y explicar los equilibrios químicos como sistemas dinámicos y no estáticos.

J.H. Van't Hoff, propone el equilibrio en función de la concentración y de la temperatura, interpretado como dos procesos opuestos con diferentes velocidades de reacción (procesos reversibles) y dilucidó las fórmulas matemáticas para las reacciones mono y bimoleculares.

R. Justi y J. Gilbert (1999), realizaron indagaciones sobre momentos históricos que aportan a la comprensión del equilibrio químico, recurren a modelos o teorías de la física para facilitar la comprensión de los fenómenos micro en el equilibrio químico. El primero está centrado en fuerzas dentro de un sistema mecánico para explicar las afinidades como fuerzas de atracción y repulsión que dependen de la naturaleza de las sustancias; el segundo plantea que la velocidad de reacción es proporcional a las masas activas de las sustancias reaccionantes. En el equilibrio el número de moléculas que se están descomponiendo en un cierto tiempo es igual al número de moléculas que se están formando; y el tercero centrado en la energía, asume que el calor desprendido en una reacción es una medida de la afinidad química y el estado de equilibrio se logra cuando el sistema químico produce un máximo de trabajo y alcanza un potencial energético mínimo. Este sería un ejemplo que se haría objeto de trabajo en el aula, como una demostración de cómo los modelos propuestos por los científicos son discutidos, refutados y de difícil aceptabilidad, lo que llevaría a pensar una ciencia en constante construcción y no en modelos acabados o terminados.

Sobre la base del trabajo de Justi y Gilbert (1999) que definieron modelos históricos para la cinética química, se extrajeron tres modelos históricos sobre el equilibrio químico que son considerados como distintos ángulos con que ha sido explicado este concepto a lo

largo de su evolución histórica. Estos modelos explicativos han estado en concordancia con distintos enfoques con los cuales se ha interpretado la afinidad química.

A continuación se enumeran los tres modelos históricos acompañados de una breve explicación, su tratamiento en profundidad puede consultarse en Raviolo (2003 y 2005).

1.1.1 Modelo centrado en las fuerzas

Este modelo histórico abarca los estudios que investigaron las fuerzas químicas dentro de un paradigma mecánico. Pueden distinguirse dos versiones de este modelo:

- El modelo de las afinidades electivas: las fuerzas de atracción y repulsión dependen sólo de la naturaleza de las sustancias (p. ej.: Bergman, Bufón, Boyle)
- El modelo de la acción de las masas: las fuerzas son proporcionales a las masas (o masas activas para otros) de las sustancias reaccionantes (p. ej.: Wenzel, Berthollet, Guldberg y Waage, en 1864). Así, ninguna reacción de desplazamiento sería completa, dado que se establece una situación de equilibrio entre fuerzas opuestas cuya magnitud depende tanto de la diferencia de afinidades como de las proporciones relativas.

1.1.2 Modelo centrado en las velocidades

Incluye las investigaciones que hablan de velocidades de reacción, su igualdad en el equilibrio y la determinación cinética de la constante de equilibrio K . (p. ej.: Wilhelmy, Williamson, Pfaundler, Guldberg y Waage, van't Hoff, en 1877). La velocidad de reacción es proporcional a las masas activas de las sustancias reaccionantes. En el equilibrio químico, el número de moléculas que se están descomponiendo en un cierto tiempo es igual al número de moléculas que se están formando.

1.1.3 Modelo centrado en la energía

Comprende las ideas que incorporaron las técnicas matemáticas de la termodinámica al estudio de las reacciones químicas. Dentro de este modelo se distinguen dos enfoques:

- El primer principio: en su origen consideró que el calor desprendido en una reacción era una medida de la afinidad química (p. ej.: Berthelot, Thomsen). Allí el estado de equilibrio se logra cuando un sistema químico produce un trabajo máximo y alcanza un potencial energético mínimo.
- El segundo principio: con la introducción de una nueva función termodinámica, la entropía, por parte de Clausius (en 1865), (p. ej.: Horstmann, Gibbs, Van't Hoff, en 1884). El estado de equilibrio se logra cuando un sistema químico alcanza un potencial termodinámico (no energético) mínimo; es decir, un sistema está en equilibrio cuando su energía libre (transformación a presión y temperatura constante) tiene el valor mínimo.

1.2 Ideas de los estudiantes sobre equilibrio químico

Un patrón tradicional en la enseñanza de equilibrio químico sugiere que a los estudiantes de secundaria básica, se les inicie en el estudio cualitativo de las reacciones reversibles y que se les dejen las ideas más complicadas como el cálculo y el significado de las constantes de equilibrio, para cursos de secundaria media. El principio de Lechatelier se introduce de manera habitual en esta etapa para ayudar a los estudiantes a predecir la dirección de los cambios de estado de equilibrio. Las ideas asociadas con equilibrio químico se consideran entre las más difíciles de enseñar y aprender en los cursos de química por ende muchos investigadores se ha centrado en explorar el desarrollo del pensamiento de los estudiantes con respecto a los conceptos claves.

1.2.1 Aspectos del aprendizaje del equilibrio químico: un equilibrio “dinámico”

El principio básico que necesitan entender los alumnos es que un estado de equilibrio implica un intercambio de moléculas o átomos entre dos “lados” a la misma velocidad. Los “lados” pueden ser dos fases, por ejemplo, la distribución de las moléculas de yodo entre agua y hexano o dos reacciones, como ocurre en la formación de amoníaco. La naturaleza dinámica no puede verse, pero está implícita en los procesos químicos.

Maskill y Cachapuz (1989) usaron una prueba de asociación de palabras (WAT, por sus siglas en inglés) para investigar las respuestas intuitivas de los estudiantes ante la declaración “las reacciones están en equilibrio”. Alrededor de 76 por ciento de los estudiantes entre 14 y 15 años de edad, que no habían recibido enseñanza sobre el equilibrio químico, asociaron firmemente esta situación con algo “estático” y “equilibrado”. Se observó poco cambio en estudiantes más avanzados como puede verse en la siguiente respuesta:

“...la reacción terminó estable ya no reaccionará mas, a menos que se adicione algo....”(pag,67).

Gorodetsky y Gussarsky (1986, 1990) encontraron razonamientos similares entre estudiantes de 17 y 18 años de edad, en sus investigaciones anteriores usaron las pruebas WAT junto con una prueba controlada por el profesor. Encontraron que los alumnos que alcanzaron los valores más altos en esta prueba rompieron la asociación entre “dinámico” y “estático” para, en su lugar, hacer asociaciones entre “dinámico” “equilibrio químico” y “reversibilidad”. En un trabajo posterior los autores midieron el impacto de una secuencia docente, en el pensamiento de los estudiantes: compararon un grupo control que no recibió clases, con dos grupos con diferente grado de instrucción. Los resultados mostraron que la instrucción propició la aceptación de una relación entre “equilibrio” y “equilibrio químico”, pero también un ligero aumento en la asociación de “estático” y “estado de balance” con los términos anteriores. Estos datos sugieren que la noción de una reacción en la que no ocurren cambios observables contradice a la intuición, por lo que muchos estudiantes lo encuentran difícil.

1.2.2 Una reacción en equilibrio implica dos reacciones separadas

Los químicos expertos consideran que las reacciones directa o inversa son partes del mismo sistema químico. Los alumnos ven las dos reacciones como sucesos separados e independientes. Una primera evidencia de esto procede del trabajo de Johnstone y colaboradores (1977), quienes informaron que 80 por ciento de 255 estudiantes entre 16 y 17 años de edad tenían esta opinión. Los investigadores encontraron que la flecha con doble punta utilizada en las reacciones de equilibrio, contribuye a que los estudiantes

perciban “dos lados”. La flecha sencilla una reacción que termina o casi termina, pone el énfasis en una reacción de manera que dos flechas implican dos reacciones separadas.

Evidencia adicional sobre este razonamiento se desprende de diversas investigaciones. Gorodetsky y Gussarsky (1986) encontraron reflexiones similares en un tercio de los estudiantes de química de 17 a 18 años de edad y los resultados revelaron el mismo razonamiento, Banks (1997) dio seguimiento al desarrollo de la comprensión en un pequeño grupo de estudiantes mayores de 16 años de edad a lo largo de un curso de química de bachillerato y encontró evidencia adicional.

1.2.3 Problemas con el principio de Le Chatelier

En 1888, Henri Le Chatelier ideó un enunciado resumido, que podía ayudar a los químicos a hacer predicciones cualitativas de los cambios en el estado de equilibrio:

“si un sistema está en equilibrio y se hace un cambio en algunas de las condiciones, entonces el sistema responde para contrarrestar el cambio tanto como sea posible” (Burton, et al. 1994, p.1337).

Varios investigadores han probado la habilidad de los estudiantes para aplicar el principio Le Chatelier a situaciones en las que se agrega más reactivo a un sistema cerrado. Hackling y Garnett (1985) encontraron que alrededor de 40 por ciento de los estudiantes de 17 años de edad pueden aplicar el razonamiento esperado, una idea previa común es la de tratar a todas las sustancias involucradas en la reacción como independientes, en lugar de identificar las interacciones entre ellas. Bersquist y Heikkinen (1990) reportan que algunos estudiantes de química de 19 años de edad emplean un modelo “oscilante” y sugieren que cuando ocurre algún cambio, debe seguir otro inmediatamente porque la primera posición se ha alterado. Informan, sin porcentajes precisos, que una idea común era la notación de que el equilibrio se restableciera solo cuando todo el reactivo adicional se consumiera. Estas ideas reflejan que los estudiantes aplican un modelo de “dos reacciones” para explicar el equilibrio químico en este último caso, si se agrega un reactivo, entonces la reacción directa continuará hasta “agotar” el material extra, mientras la reacción inversamente permanece sin cambio.

Las limitaciones del principio de Le Chatelier también presentan problemas. Wheeler y Kass (1978) notaron que 95 por ciento de 99 estudiantes de química de 17 y 18 años de edad, utilizan en forma equivocada al principio de Le Chatelier, sin darse cuenta de que este puede aplicarse a todos los casos. Quiles-Pardo y Solaz-Portoles (1995) estudiaron las respuestas de 65 maestros y 1770 estudiantes frente a cinco situaciones en las cuales el principio de Le Chatelier no aplicaba, entre 70 y 90 por ciento de los estudiantes y alrededor de 70 por ciento de los maestros usaron el principio de Le Chatelier para responder estas preguntas, con el resultado de frecuentes predicciones incorrectas.

1.2.4 Cálculo y uso de constantes de equilibrio

El valor de K indica el avance de una reacción y se calcula aplicando la ley de equilibrio. Cuanto más grande sea el valor de K , la reacción estará más cerca de complementarse. K tiene el valor constante para una reacción específica a una temperatura definida. Varios estudios revelan las dificultades que los alumnos tienen con estas ideas.

La primera dificultad que mencionan Hackling y Garnett (1985) es que alrededor de 50 por ciento de los alumnos de 17 años de edad piensan que, en el equilibrio, existe una relación aritmética simple entre las concentraciones de reactivos y productos en general, las consideran iguales. Los autores sugieren que:

“esta idea previa puede atribuirse al gran énfasis puesto en la estequiometría de la reacción en los temas introductorios de química” (p, 211). Los estudiantes creen que las ecuaciones químicas tienen que estar balanceadas y transfieren esta idea a los estados de equilibrio.

La segunda dificultad, en alrededor de 20 por ciento de los estudiantes, consiste en considerar que K aumenta cuando se restablece el equilibrio, después de cambiar la concentración de un reactivo. Argumentan que este cambio aumentaría la cantidad de producto, con la consecuencia de un aumento de K .

En tercer lugar, Hackling y Garnett (1985) y Gorodetsky y Gussarsky (1986) encontraron que muchos estudiantes no aprecian el efecto de la temperatura sobre K , demuestran incapacidad para juzgar cuando K es constante, o cuando y de qué manera cambia su valor. La proporción de estudiantes que expresan estas ideas disminuye después de

haber tomado un curso de química. En un estudio a pequeña escala, dentro de un curso de química especial, Banks (1997) revela poco cambio en las ideas de los estudiantes respecto a K y la persistencia en la incertidumbre sobre cuando cambia la constante.

1.2.5 Confusiones entre la rapidez y equilibrio químico

En el equilibrio, la rapidez de las reacciones directa e inversa es igual, dando como resultado un estado dinámico de “no cambio total”. A pesar de que esto parece bastante claro, la literatura muestra diversas situaciones en las que los estudiantes confunden las ideas de rapidez de reacción con las de equilibrio químico.

El estudio que Hackling y Garnett (1985) realizaron al final del curso de química con un grupo de 30 alumnos de 17 años de edad revela que alrededor del 25 por ciento piensa que la rapidez de la reacción directa aumenta desde el momento en que se mezclan los reactivos hasta que se establece el equilibrio. Esto puede reflejar la percepción de que las reacciones directas e inversas son sucesos independientes.

Maskill y Cachapuz (1989) y Hackling y Garnett (1985) encontraron que algunos estudiantes consideran que las concentraciones de reactivos y productos son iguales en el equilibrio. Estos estudiantes pueden estar confundiendo igualdad de velocidades con igualdad de concentraciones.

En tercer lugar, Hackling y Garnett (1985) informan que cerca de 50 por ciento de los estudiantes piensan que un cambio en las condiciones tienen como resultado un aumento en la rapidez de la reacción favorecida y una disminución en la rapidez de otra reacción. Banerjee (1991) encontró razonamientos similares entre 35 por ciento de estudiantes universitarios y 49 por ciento de profesores de química. Algunos estudiantes (27 por ciento) hacen extensiva esta idea al papel de los catalizadores, sugieren que la velocidad de las reacciones directa e inversa se verá afectada de manera distinta, resultado que fue corroborado por Gorodetsky Gussarsky (1986).

Por último, Banerjee informa (sin mencionar cifras) que tanto estudiantes universitarios como profesores de bachillerato tienden a asociar un valor alto de K con una reacción muy rápida

1.3 El papel central del equilibrio químico en la enseñanza de la química

La importancia del estudio de este concepto, radica en que, por una parte, complementa el tema de reacción química razón por la que se considera fundamental en el estudio de esta asignatura y por otra, permite comprender los equilibrios de la naturaleza, de aplicación industrial y de la vida cotidiana, como son la formación de la capa de ozono, la regulación del pH en la sangre, la adaptación al mal de altura, etc. El equilibrio químico es un concepto abstracto y complejo de interpretar, que requiere de una terminología específica, tiene gran demanda de prerrequisitos conceptuales y un alto grado de enlace con conceptos que tampoco son sencillos de enseñar, como es el de reacción química, por ejemplo. Aunado a esta complejidad, tradicionalmente se enseña paralelo al Principio de Le Chatelier (Raviolo, et al, 1998) y el resultado hasta ahora es que los alumnos no pueden identificar cuándo ni porqué un sistema está en equilibrio químico. Esto tiene consecuencias importantes, una de ellas, la imposibilidad de entender fenómenos de su entorno como el calentamiento del planeta o la formación de estalactitas.

La investigación educativa menciona que a diferencia de otros temas del currículo, una parte importante de las concepciones alternativas relativas al equilibrio químico se generan durante la instrucción y se heredan de otros conceptos como el de reacción química. Enseñar el tema de equilibrio químico es un desafío en todos los niveles educativos, desde la educación media hasta la universitaria (Moncaleano, et al, 2003).

http://ice.uab.cat/congresos2009/eprints/cd_congres/propostes_html/propostes/art-2653-2657.pdf

1.4 Importancia del aprendizaje significativo en la adquisición del conocimiento

El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento. La adquisición y

retención de grandes cuerpos de la materia de estudio son realmente fenómenos muy impresionantes si se considera que : a) los seres humanos, a diferencia de los computadores, pueden aprehender y recordar inmediatamente solo unos cuantos ítems discretos de información que se les presenta de una sola vez y b) el recuerdo de listas aprendidas mecánicamente, que se presenten muchas veces, está limitado notoriamente por el tiempo y por el mismo tamaño de la lista, a menos que se “sobreaprenda” y se reproduzca frecuentemente.

La enorme eficacia del aprendizaje como medio de procesamiento de información y mecanismo de almacenamiento de la misma puede atribuirse en gran parte a sus dos características distintivas: La intencionalidad y la sustancialidad de la relacionabilidad de la tarea de aprendizaje con la estructura cognoscitiva. En primer lugar, el relacionar intencionadamente el material potencialmente significativo a las ideas establecidas y pertinentes de su estructura cognoscitiva, el alumno es capaz de explorar con plena eficacia los conocimientos que posee a manera de matriz ideática y organizadora para incorporar, entender y fijar grandes volúmenes de ideas nuevas. Es la misma intencionalidad de este proceso lo que lo capacita para emplear su conocimiento previo como auténtica piedra de toque para internalizar y hacer inteligibles grandes cantidades de nuevos significados de palabras, conceptos y proposiciones con relativamente pocos esfuerzos y repeticiones. Por este factor la intencionalidad, el significado potencial de ideas nuevas en conjunto pueden relacionarse con los significados establecidos (conceptos, hechos y principios) también en conjunto para producir nuevos significados. En otras palabras, la única manera en que es posible emplear las ideas previamente aprendidas en el procesamiento (internalización) de ideas nuevas consiste en relacionarla, intencionadamente, con las primeras. Las ideas nuevas, que se convierten en significativas, expanden también, a su vez, la base de la matriz de aprendizaje.

1.4.1 Aprendizaje significativo y aprendizaje memorístico

Al analizar la realidad escolar, Ausubel se dio cuenta que predominaba un aprendizaje memorístico, caracterizado por la adquisición de los conocimientos a través de unos procedimientos repetitivos. Ante esta situación se produjo la alternativa del aprendizaje

por descubrimiento, en el cual el alumno adquiere los conocimientos por si mismo, es decir los redescubre, sin darles una organización previa.

Ausubel cuestionó que el aprendizaje por descubrimiento fuese la alternativa adecuada al aprendizaje memorístico. Para él, la distinción entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo es más importante, pues se apoya en criterios de contraposición más coherentes, El aprendizaje memorístico o repetitivo se produce cuando la “tarea de aprendizaje consta de puras asociaciones arbitrarias”.(Ausubel, Novak y Hanesian. 1989, p.37). En la asociación de los conceptos no hay una relación sustancial y con significado lógico.

El alumno no tiene intención de asociar el nuevo conocimiento con la estructura de conceptos que ya posee en su estructura cognitiva. Se produce pues, una memorización mecánica o repetitiva de los datos, hechos o conceptos. El aprendizaje significativo por lo contrario, tiene lugar cuando se intenta dar sentido o establecer relaciones entre los nuevos conceptos o nueva información y los conceptos o conocimientos existentes en los estudiantes o con alguna experiencia anterior. Hay aprendizaje significativo cuando la nueva información” puede relacionarse de modo no arbitrario o sustancial” de esta manera, el alumno construye su propio conocimiento además, está interesado y decidido a aprender.

Sin embargo, Ausubel no concibe estas dos clases de aprendizaje como contrapuestos radicalmente, todo o nada, sino que los presenta como un continuo. Tanto el aprendizaje repetitivo como el significativo puede ser por descubrimiento, según el proceso que se utilice en la aplicación metodológica. En este sentido, el aprendizaje escolar dependerá del grado en el que el nuevo aprendizaje sea significativo.

El aprendizaje significativo es más eficaz que el memorístico:

- Porque le afecta en sus tres principales fases: adquisición, retención y recuperación.
- Las pruebas realizadas confirman que el enfoque significativo de un material potencialmente significativo hace la adquisición más fácil y más rápida que en el caso de un enfoque repetitivo.

- La adquisición significativa es más fácil porque fundamentalmente implica la utilización de estructuras y elementos previamente adquiridos, que funcionan como anclas respecto al nuevo material, por semejanza y contraste.
- Es más fácilmente retenido durante un periodo más largo.

1.5 Los mapas conceptuales

Los mapas conceptuales o redes semánticas (representación visual del conocimiento) han demostrado ser mucho más cercanos del modo humano de pensar que el texto, las listas o las tablas de datos. Permiten una mejor comprensión del argumento representado y su uso da como resultado la obtención de una mejor, más confiable y más duradera organización de la memoria a largo plazo, con respecto a la memorización por repetición, clásica de la presentación de la información.

Estas ventajas se deben a las características intrínsecas de los mapas como medio para la representación del conocimiento:

- La conectividad
- Los tipos de relación
- La categorización
- La presencia del conocimiento precedente
- Procedente del aprendizaje pasado
- Procedente de la vida misma del estudiante.

La mente recuerda mejor (más velozmente y por más tiempo) cuando algo nuevo es conectado a algo viejo y cuando las relaciones son más claras y precisas.

1.5.1 Razón de ser de los mapas conceptuales

La habilidad de construir o analizar un mapa conceptual sobre un argumento está muy relacionada con las habilidades del pensamiento abstracto; una práctica seria de la construcción o análisis de los mapas conduce a lograr mejores capacidades de

abstracción. Una capacidad débil en la construcción de los mapas a menudo refleja las incapacidades de expresión y comprensión del nivel lógico-conceptual.

El empleo racional de los mapas conceptuales tiene sus raíces en las teorías de la elaboración de la información en el aprendizaje y que hace referencia a los principios de la psicología cognitiva. Según estas teorías:

- Las conexiones se crean entre las proposiciones para formar la red
- La red conceptual, proposicional, de cada individuo es única, porque es el resultado de las experiencias particulares de esa persona
- La red proposicional no es estable; en la medida que se aprende nueva información, la red cambia y se forma nuevas conexiones entre los conceptos y los datos
- Las proposiciones son típicamente descritas(aunque de modo simplificado) como conexiones con estructura nombre→verbo(o frase verbal)→nombre
- El conocimiento es recuperado o recordado como resultado de una “activación” en la red proposicional. ARELLANO.SANTOLLO. Investigar con mapas conceptuales.2009.Pag 67

Los mapas conceptuales reflejan esta estructura reticular y proposicional.

La idea de fondo de los mapas conceptuales deriva de la teoría de Ausubel del aprendizaje significativo contra el aprendizaje por repetición:

El **aprendizaje significativo** ocurre cuando intencionalmente el estudiante trata de integrar nuevo conocimiento en el conocimiento existente. Un estudiante que logra integrar nuevo conocimiento tendrá en su mente una red cognitiva más extensa y por ello dispondrá de más recorridos de recuperación.

El **aprendizaje por memorización** ocurre cuando un estudiante simplemente memoriza la información, sin el interés o la motivación de relacionar la nueva información al conocimiento precedente. Por ello, el estudiante “memorista” tendrá una red menos extensa y menos integrada de aquella del estudiante “significativo” y menos recorridos de recuperación entre los conceptos que constituyen su conocimiento.

Los mapas conceptuales son un modo para estimular y medir el aprendizaje significativo en el aula o a distancia. Son utilizados como técnicas didácticas y de evaluación del aprendizaje del estudiante.

Desde el punto de vista didáctico, los mapas conceptuales estimulan el aprendizaje significativo evidenciando las relaciones entre los conceptos del argumento, sus ejemplos, los recorridos relevantes y los datos necesariamente asociados.

Como instrumento para el estudiante, los mapas conceptuales favorecen el aprendizaje significativo estimulando a los estudiantes a generar las propias relaciones entre conceptos y a su análisis;

Como instrumento de evaluación. Los mapas conceptuales permiten evaluar si es y cuánto es significativo el aprendizaje.

Para ayudar a los estudiantes a evitar el aprendizaje por memorización es necesario enseñar cómo organizar los conceptos importantes de modo que lleguen a la comprensión de las relaciones significativas. La estrategia del aprendizaje basada en los mapas conceptuales estimula a los estudiantes a superar el umbral del aprendizaje por memorización y a comprender de modo significativo. Desde los primeros años de la escuela hasta el nivel universitario y aun, después de los entornos académicos a la dirección de la empresa. Las estrategias meta cognitivas demuestran las ventajas que la gestión del conocimiento aporta a cada tipo de actividad. Los mapas constituyen también una plataforma para aprender a razonar, para desarrollar las capacidades y las habilidades del pensamiento crítico. Es preferible que los estudiantes realicen el aprendizaje cognitivo en vez de convertirse en receptores de términos e información inconexa.

Los mapas son útiles al estudiante para:

- Organizar los contenidos de la materia objeto de estudio
- Interactuar con el conocimiento representado
- Reconocer la relevancia del contenido
- Realizar búsquedas de diverso tipo

- Reconocer modelos
- Organizar y seleccionar estrategias para la solución de problemas
- Preparar la planificación del estudio personal
- Identificar nuevas relaciones conceptuales
- Preparar composiciones, tareas de escrituras o informes complejos
- Identificar concepciones erróneas
- Identificar lagunas en el propio conocimiento
- Integrar el nuevo conocimiento
- Integrar grandes cuerpos de información
- Construir la propia estructura cognitiva sobre un argumento. construir el significado
- Identificar nuevos conceptos y proposiciones e insertarlos en la estructura cognitiva
- Fijar el material aprendido en la memoria semántica
- Estimular la creatividad, el pensamiento analógico y la reflexión
- Estudiar efectivamente para los exámenes. HERNÁNDEZ. FORTE. Virgilio. Mapas conceptuales; la gestión del conocimiento en la didáctica.2010.pag 118

1.5.2 La interacción directa con los mapas conceptuales utilizando los recursos tecnológicos

Construir los propios mapas (o discutirlos) no es el único modo de aprender con los mapas conceptuales. La construcción del mapa obliga a pensar, revisar y corregir la estructura, es la reflexión consciente sobre el tópico y el análisis posterior de los elementos del mapa es lo que incide sobre la creación del conocimiento del discente. Además de la observación y el análisis de las estructuras conceptuales y de las descripciones de los conceptos por parte del estudiante, la tecnología ofrece recursos funcionales que estimulan y hacen más interesante y efectivo este análisis, facilitando el aprendizaje y eximiendo al docente de parte de la carga que normalmente va dirigida contra su tiempo, su energía (y su paciencia) y aumentando su productividad. Para el estudiante este tipo de sesión resulta divertida y entretenida, lo motiva y captura su atención. Este dialogo cognitivo del estudiante con la computadora logra un nivel de reflexión y actividad intelectual que induce al aprendizaje. La interacción libre, controlada solo por los contenidos disponibles, sin apremios ni puntuaciones, ofrece el contexto ideal para el razonamiento y la creatividad

1.5.3 Teoría del mapa conceptual

La lectura del mapa conceptual y las proposiciones.

La lectura comienza del concepto de mayor jerarquía y la secuencia de lectura está determinada por las ligas que unen los conceptos. La lectura del mapa conceptual produce proposiciones o enunciados.

Una proposición es un tipo particular de enunciado al que puede adjudicársele un valor de verdad, mientras que un enunciado, es en general, una expresión lingüística que no siempre puede ser calificada como cierta o falsa. Novak (1998; Novak y Gowin, 1988) considera que el conocimiento científico puede entenderse como una estructura compleja de proposiciones, por lo que el objetivo del científico es construir proposiciones verdaderas. Desde esta perspectiva, el progreso de la ciencia podría ser considerado como el proceso de demostrar la validez de las proposiciones contenidas en una teoría y descartar aquellas que resulten falsas.

“El **mapa conceptual** tiene por objeto **representar las relaciones significativas**”

1.5.4 El concepto

Los conceptos son aquellas representaciones mentales que permiten al sujeto reconocer y/o clasificar eventos y objetos. La externalización de esta representación mental se hace mediante símbolos, tales como las palabras, señas o dibujos.

Novak (1998) explica que la palabra es una “etiqueta” que representa al concepto, así la representación que las personas tienen sobre las cosas y los hechos pueden ser nombrados y comunicados mediante el lenguaje.

Un ejemplo para explicar lo anterior es el siguiente: si una persona lee la palabra silla, se provoca una representación mental sobre un cierto tipo de objeto, con determinadas funciones y características. A pesar de ser una representación individual, ésta es social y culturalmente compartida, tanto por el contexto, como por el origen social y cultural del lenguaje y del objeto al que se refiere la palabra. El concepto de silla es estable y

compartido y su externalización es posible gracias a la palabra o “etiqueta” que se le da a dicha representación interna (Vygotski, 2001). Ahora bien, si se lee la palabra chair, que en inglés es la palabra para silla ¿cambia la representación mental de esa clase de objetos? Desde esta perspectiva resulta evidente que el concepto de silla puede ser nombrado o “etiquetado” de distintas formas. Los signos acordados social y culturalmente y que sirven de etiquetas, requieren del concepto.

El uso de la palabra implica el reconocimiento de una regularidad, una generalización sobre las cosas. Los conceptos son generalizaciones que se construyen de eventos u objetos en particular y sirven para comprender otros eventos similares. Así por ejemplo el concepto de silla puede referirse a una silla en específico o referirse a todos los objetos cuyas características son las que los hacen ser parte de una misma clase de objetos: las sillas. El significado del concepto depende de una red de conceptos, el mapa conceptual depende de los demás conceptos y sus relaciones.

La distinción entre la etiqueta-palabra y concepto es muy importante en educación, pues revela que muchos de los problemas de comprensión de los alumnos no son solamente un problema de “vocabulario” o de conocer “definiciones”, Novak (1998) explica la importancia al respecto de la siguiente forma: “Es importante que los profesores y administradores tengan presente que viven en una cultura significativamente diferente, en algunos aspectos, de la de sus alumnos y subordinados, por lo que la misma palabra puede tener significados muy diferentes para cada persona, razón por la que subrayamos la necesidad constante de que el profesor y el aprendiz negocien los significados (...) Es frecuente que el alumno no entienda al profesor porque éste emplea una o más palabras que aquél identifica como etiquetas de conceptos distintos de los que el profesor pretende expresar” (Novak 1998:60-61). Considerado lo anterior, destaca la importancia de una herramienta como el mapa conceptual cuya función, entre otras, es la de negociar y construir significados. El uso efectivo de la herramienta implica el abandono de estrategias de la herramienta implica el abandono de estrategias de enseñanza y aprendizaje sustentadas en el aprendizaje memorístico. Las funciones e impactos de la herramienta no dependen únicamente de sus características técnicas, sino también de las circunstancias en que es empleado, en este caso cobra especial relevancia el modelo educativo (Novak, 1982). Regresando a la discusión sobre el concepto, el concepto de flor, por ejemplo, será muy distinto según se trate de un contexto cotidiano o científico,

así para un especialista en botánica, flor tendrá una complejidad mayor y dependerá de un dominio de conocimiento científico que le permitirá comprender y explicar lo que es una flor de una manera distinta a como lo haría otra persona sin conocimientos sobre botánica.

El dominio de conocimiento determina en gran parte las estructuras jerárquicas de los conceptos (Hirschfeld y Gelman, 2002).

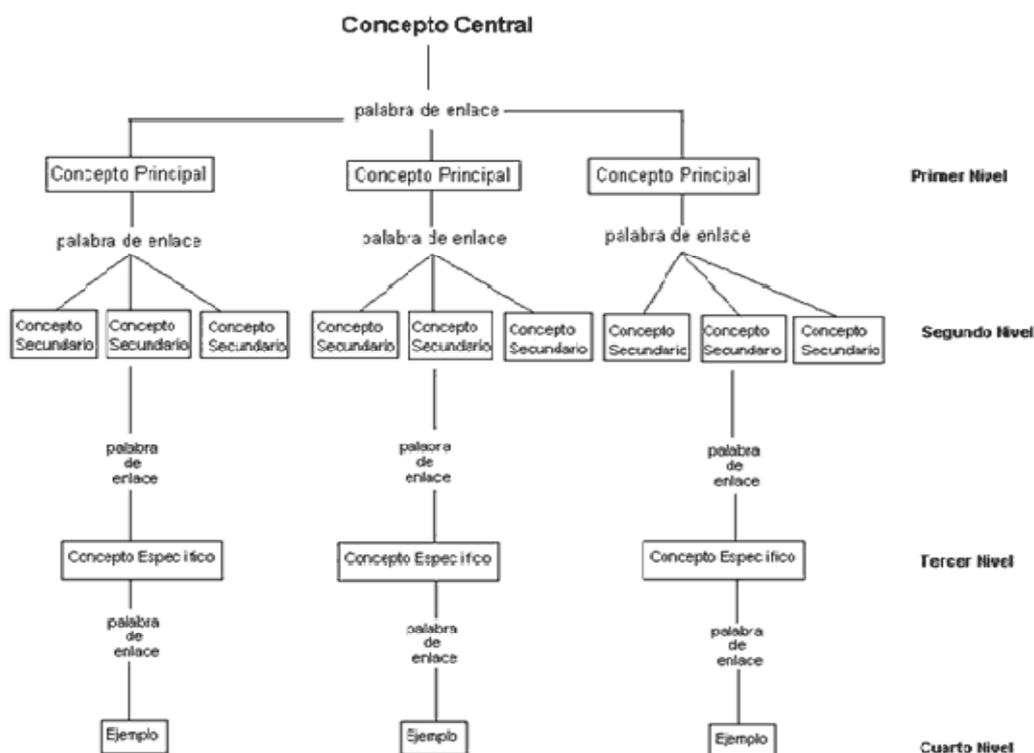
Un objetivo importante de la educación, desde la preescolar hasta el nivel superior, es ayudar al alumno para que éste se apropie de conceptos cada vez más complejos que lo lleven al aprendizaje de teorías científicas e incluso a su formulación, esto último en el caso de estudiantes de postgrado. Novak (1998; Novak y Musonda, 1991) han demostrado que el proceso de aprendizaje de conceptos científicos es un proceso de desarrollo de estructuras conceptuales las cuales se hacen cada vez más amplias y jerárquicas según se avance en el aprendizaje significativo del conocimiento científico.

1.5.5 Instrucciones para construir un mapa conceptual Tomado de Novak (1998,pp.283-284)

- Identificar una pregunta de enfoque referida al problema, el tema o el campo de conocimiento que se desea representar mediante el mapa. Basándose en esta pregunta, identificar de 10 a 20 conceptos que sean pertinentes a la pregunta y confeccionar una lista con ellos. A algunas personas les resulta útil escribir las etiquetas conceptuales en tarjetas individuales o Post-its, para poder desplazarlas. Si se trabaja con un programa de ordenador para construir mapas, hay que introducir la lista de conceptos en él. Las etiquetas conceptuales deben estar compuestas por una sola palabra, o por dos o tres a lo sumo.
- Ordenar los conceptos colocando el más amplio e inclusivo al principio de la lista. A veces es difícil identificarlos. Es útil reflexionar sobre la pregunta de enfoque para decidir la ordenación de los conceptos. En ocasiones, este proceso conduce a modificar la pregunta de enfoque o escribir otra distinta.

-
- Revisar la lista y añadir más conceptos si son necesarios.
 - Comenzar a construir el mapa colocando el concepto o conceptos más inclusivos y generales en la parte superior. Normalmente suele haber uno, dos o tres conceptos más generales en la parte superior del mapa.
 - A continuación, seleccionar uno, dos, tres o cuatro subconceptos y colocarlos debajo de cada concepto general. No se deben colocar más de tres o cuatro. Si hay seis u ocho conceptos que parece que van debajo de un concepto general o de un subconcepto, suele ser posible identificar un concepto intermedio adecuado, creándose, de este modo un nuevo nivel jerárquico en el mapa.
 - Unir los conceptos mediante líneas. Denominar estas líneas con una o varias palabras de unión, que deben definir la relación entre ambos conceptos, de modo que se lea un enunciado o proposición válidos. La unión crea significado. Cuando se une de forma jerárquica un número amplio de ideas relacionadas, se observa la estructura del significado de un tema determinado.
 - Modificar la estructura del mapa, lo que consiste en añadir, quitar o cambiar conceptos supra ordenados. Es posible que sea necesario realizar esta modificación varias veces; de hecho es un proceso que puede repetirse de forma indefinida, a medida que se adquieren nuevos conocimientos o ideas. Es ahí donde son útiles los Post-its, o mejor aún, los programas informáticos para crear mapas.
 - Buscar intervínculos entre los conceptos de diversas partes del mapa y etiquetar las líneas. Los intervínculos suelen ayudar a descubrir nuevas relaciones creativas en el campo de conocimientos en cuestión.
 - Se pueden incluir en las etiquetas conceptuales ejemplos específicos de conceptos (por ejemplo, golden retriever es un ejemplo de raza canina).
 - Los mapas conceptuales pueden realizarse de formas muy distintas para un mismo grupo de conceptos. No hay una única forma de elaborarlos. A medida que se

modifica la comprensión de las relaciones entre los conceptos, también lo hacen los mapas.



1.6 CmapTools: Software para construir mapas conceptuales

El uso de mapas conceptuales no es extraño en la básica secundaria o media vocacional, incluso en ocasiones se usa en básica primaria como recurso de exposición de los docentes. Este mecanismo ayuda a sintetizar y relacionar los conceptos claves de un tema, permitiendo tener una mirada global del mismo en pocas palabras y sirviendo como estrategia de socialización. Para apoyar la construcción de estos mapas conceptuales fue que el Instituto para el Conocimiento del Hombre y la Máquina de la Universidad de West Florida (Estados Unidos) diseñó el programa CmapTools.

CmapTools es entonces un programa creado para construir Mapas Conceptuales, uso que se le da comúnmente, pero hay que destacar que tiene otro propósito el cual es compartir lo creado y crear de forma colaborativa mapas conceptuales conectándose a través del programa por Internet. De hecho la red de usuarios de CmapTools, compuesta por personas de todas las edades y disciplinas, es una comunidad que crece permanentemente, incluso las escuelas han empezado a aprovechar las facilidades y dinámicas que genera el compartir y colaborar en línea para la construcción de los mapas.

El programa nació, hace media década, de la necesidad de capturar y representar el conocimiento de un proyecto relacionado con un sistema de diagnóstico de enfermedades del corazón, buscando formas de comunicar más fácilmente la experiencia a colegas y alumnos. Al frente del equipo desarrollador están el Dr. Joseph D. Novak y Dr. Alberto J. Cañas. El primero es un experimentado Investigador Científico que desarrolló los Mapas Conceptuales como ahora se los conoce. Por su parte el Dr. Cañas ha estado comprometido con la utilización de las TIC en educación, especialmente en los niveles de Básica y Media, generando soluciones innovadoras y centrando su interés no sólo en los aspectos teóricos sino en la escalabilidad del uso de los computadores. Sus trabajos de investigación más recientes se ocupan en procesos para modelar y compartir el conocimiento; en sistemas de soporte de ejecución con entrenamiento o capacitación incluidos; y diseño de herramientas colaborativas para la educación y para la investigación.

1.6.1 Algunas ideas sobre el uso pedagógico de CmapTools

Los mapas conceptuales son un buen mecanismo para llevar al estudiante a hacer análisis más profundos, puesto que para poder establecer relaciones claras y coherentes entre conceptos necesita haber comprendido y asimilado el tema. Incluir el uso de este mecanismo en el aula lleva a los estudiantes a especificar explícitamente relaciones entre conceptos cosa que un resumen de un texto no deja ver de manera tan clara. En consecuencia invita a los estudiantes a plasmar visualmente la ruta que para ellos tiene el desarrollo de un tema, identificando sus propios recorridos de aprendizaje. Es entonces un mecanismo en el cual fortalece la apropiación de conocimientos.

Lo mencionado bien podría hacerse sin un programa en el computador, así, la diferencia de realizar un mapa conceptual en CmapTools es que el estudiante puede ampliar y maximizar su potencial creativo al poder involucrar en los conceptos relacionados recursos como imágenes, sonidos, videos, documentos, hojas de cálculo, presentaciones, páginas de Internet y otros mapas conceptuales. Esto, además de enriquecer la idea de un mapa conceptual, hace de este programa una alternativa interesante a programas de presentaciones como Power Point u Open Office.

En consecuencia, da a los estudiantes otras posibilidades para exteriorizar conceptos y sus relaciones sobre un tema. Tiene entonces la ventaja de permitir la realización y edición de mapas conceptuales rápidamente, cambiar el formato y el estilo de los conceptos, palabras enlace y conexiones grupal o individualmente, convertir la forma de los conceptos de cuadrados u óvalos a imágenes propias, enlazar páginas web y otros recursos multimedia, personalizando y enriqueciendo completamente la experiencia. Sin embargo se debe tener presente que cuando se exporta los mapas conceptuales en formato web o como imagen se pierden los enlaces a los recursos.

Finalmente, uno de sus potenciales comúnmente no explorados, pero muy importante de considerar, es la oportunidad de aprovecharlo no sólo para crear los mapas conceptuales y compartirlos en el aula mediante exposiciones, sino también para compartirlos a través de Internet con la red de usuarios de CmapTools esto es, potencialmente, con todo el mundo. Los mapas conceptuales elaborados en CmapTools se pueden subir a un servidor para tener acceso a ellos cuando se quiere, construir de manera colaborativa desde cualquier parte del mundo.

Todo lo descrito hace de este programa un buen aliado para involucrar la creación y socialización de mapas conceptuales desde todas las áreas, enriqueciendo la experiencia con todas las herramientas y posibilidades que propone. (Ver Anexo: TEST)

1.7 El modelo constructivista

El constructivismo tiene sus raíces en la filosofía, psicología, sociología y educación. El verbo construir proviene del latín *struere*, que significa 'arreglar' o 'dar estructura'. El

principio básico de esta teoría proviene justo de su significado. La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica.

El constructivismo difiere con otros puntos de vista, en los que el aprendizaje se forja a través del paso de información entre personas (maestro-alumno), en este caso construir no es lo importante, sino recibir. En el constructivismo el aprendizaje es activo, no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuándo pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. Esta teoría es del aprendizaje, no una descripción de cómo enseñar. Los alumnos construyen conocimientos por sí mismos. Cada uno individualmente construye significados a medida que va aprendiendo.

Las personas no entienden, ni utilizan de manera inmediata la información que se les proporciona. En cambio, el individuo siente la necesidad de «construir» su propio conocimiento. El conocimiento se construye a través de la experiencia. La experiencia conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestras mentes. Estos esquemas van cambiando, agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: la asimilación y el alojamiento (J. Piaget, 1955).

El constructivismo social tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social y más tarde a nivel individual; al inicio, entre un grupo de personas (inter-psicológico) y luego dentro de sí mismo (intrapsicológico). Esto se aplica tanto en la atención voluntaria, como en la memoria lógica y en la formación de los conceptos. Todas las funciones superiores se originan con la relación actual entre los individuos (Vygotsky, 1978).

1.7.1 Características del aprendizaje constructivista

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por ocho características: 1) el ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad; 2) las múltiples representaciones de la realidad

evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real; 3) el aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo; 4) el aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto; 5) el aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones; 6) los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia; 7) los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento; 8) los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la «construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento» (Johanssen, 1994)

1.8 Guía de aprendizaje

Esta guía es concebida como un medio de enseñanza- aprendizaje en la educación, que sin ser sustitutivo del profesor o profesora, sirve de apoyo a la dinámica del proceso, al orientar la actividad del alumno en el aprendizaje en profundidad, a través de situaciones problémicas, problemas y tareas que garanticen la apropiación activa, critico-reflexiva y creadora de los contenidos con la adecuada dirección y control de sus propios aprendizajes

La guía debe ser, como su nombre lo indica, una guía; es el mapa para recorrer el territorio, no es el territorio mismo, éste lo constituyen las diferentes experiencias a las que se invita al estudiante y que tampoco se reducen a meras lecturas o consultas.

<http://www.educar.org/articulos/guiasdeaprendizaje.asp>

1.8.1 Características generales de las guías

La guía de aprendizaje deberá ser elaborada para cada tema de la asignatura, esto permitirá que los estudiantes se concentren en una temática determinada. En cuanto lo cognitivo desde los primeros temas debe irse graduando el nivel de dificultad paulatina y secuencialmente, propiciando a sí que los estudiantes sean independientes de los otros protagonistas del proceso.

El tratamiento a profundidad de los contenidos de cada tema, es decir, propiciando que los estudiantes penetren en la esencia de los diferentes hechos y fenómenos del aprendizaje, buscando generalizaciones, favorecer la tendencia a buscar lo relevante, haciendo abstracción de lo que no lo es, para posteriormente llegar incluso a realizar transferencias para su actuación en otros contextos. Los contenidos de las guías deben presentarse de manera lógica, sin saltos inadecuados que los haga perder en el proceso y puedan llegar por sí mismos a la solución de los problemas.

Otra característica que deben tener es la de ser consecuentes con la necesaria flexibilidad del pensamiento, lo que se traduce que no pueden concebirse de manera esquemática, han de atender a las diferentes alternativas de solución a los problemas y tareas, teniendo en cuenta, incluso, que algunas soluciones pudieran no ocurrírseles a los docentes, de manera tal que se estimule la originalidad de nuestros estudiantes, alentar en los estudiantes la generación de nuevas ideas o producciones para utilizar en un contexto determinado, propiciando con ello la fluidez en el aprendizaje, favorecer la economía de recursos para enfrentar la solución de problemas y las diversas tareas intelectuales, analizando diferentes soluciones a un mismo problema, dirigir las acciones hacia el dominio de los diferentes sistemas de acciones que los estudiantes tendrán que realizar en el proceso del aprendizaje desarrollador, proponiéndoles tareas adecuadas para ello y sin caer en repeticiones innecesarias y conductistas. No solo es suficiente con cuidar que los estudiantes aprendan a desarrollar las acciones, si no que esto se haga conscientemente, fundamentando verbalmente el porqué de la actuación.

Atender al necesario desarrollo de habilidades y estrategias para regular el proceso de aprendizaje y la solución de tareas, los alumnos y alumnas deben saber qué se desea conseguir, cómo se consigue y cuándo y en qué condiciones se deben aplicar los recursos que se poseen para lograrlo.

Con relación a la significatividad, las guías de aprendizaje deben:

- Tener en cuenta que los aprendizajes implican la construcción del conocimiento de manera personal por cada uno de los estudiantes, por ello debe atenderse al establecimiento de relaciones significativas; relaciones entre los nuevos y los viejos conocimientos, relaciones entre lo nuevo y las experiencias cotidianas (entre la teoría

y la práctica, en especial la propia práctica pedagógica) y relaciones entre lo nuevos contenidos y el mundo afectivo-motivacional del sujeto.

- Los aprendizajes deben también generar sentimientos actitudes y valores en los estudiantes.

Con respecto a la motivación por aprender, las guías deben concentrarse en:

- Propiciar la implicación y el interés personal de los estudiantes en el propio contenido de la actividad que se realiza.
- Favorecer las autoevaluaciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje de los estudiantes.
- Elementos de la guía de aprendizaje para los/las estudiantes en cada tema de la asignatura.

La guía como medio, debe caracterizarse por la unidad de sus partes y de hecho cada una depende de los objetivos y los contenidos que serán abordados, lo que quiere decir que en su elaboración no se puede obviar ninguna de las características generales vistas en el punto anterior, pero estas deben estar contextualizadas y armónicamente estructuradas en función de los objetivos del tema y los contenidos del aprendizaje.

Los contenidos que se consideran indispensables son.

- Nombre de la asignatura
- Título del tema
- Problematización, Mediante situaciones problema permitirles a los estudiantes escoger de una manera lógica y razonada alcanzar el conocimiento a profundidad de los diferentes aspectos allí planteados

- Problemas y tareas para el aprendizaje, en este espacio se les permite a los estudiantes buscar nuevas estrategias para la solución de los mismos orientándolos siempre a ser constructores de su propio pensamiento.
- Indicaciones para el espacio de discusión y debate. Este espacio es muy importante ya que se pueden aprovechar los aportes de los demás compañeros de clase y generar nuevos modelos, o enriquecer el mismo.
- Auto evaluación de los estudiante.

1.9 Concepto de competencia

De acuerdo con la definición del proyecto DESECO (Definición y selección de competencias clave) que es auspiciado por la OCDE, (Organización para la cooperación y el desarrollo económico) los autores (Rychen y Salganik 2006) citado por Antonio Bolívar (2007) definen la competencia como “la habilidad para encontrar de modo satisfactorio respuestas ante demandas complejas en un contexto particular”. Que dicho en otras palabras se refiere a la capacidad para articular habilidades cognitivas y no cognitivas en situaciones y realidades complejas donde se necesite actuar de manera adecuada y pertinente. Según el sociólogo suizo Philippe Perrenoud, las competencias permiten hacer frente a una situación compleja, construir una respuesta adaptada. Se trata de que el estudiante sea capaz de producir una respuesta que no ha sido previamente memorizada. Le Boterf define la competencia como una construcción a partir de una combinación de recursos (conocimientos, saber hacer, cualidades o aptitudes y otros) que son movilizados para lograr un desempeño.

De acuerdo con Villarini, la competencia humana es una habilidad general, producto del dominio de conceptos, destrezas y actitudes, que el estudiante demuestra en forma integral y a un nivel de ejecución previamente establecido por un programa académico que la tiene como su meta.

1.10 Estándares básicos de competencias en ciencias naturales que son evaluadas según las pruebas saber 2012 en Colombia

Los estándares básicos de competencias de ciencias naturales resaltan la importancia de la formación científica dado el contexto actual; en un mundo en el que la ciencia y la tecnología cada vez juegan un papel más importante en la vida cotidiana y el desarrollo de las sociedades. Por esta razón, se adopta la perspectiva de la ciencia como práctica social, al entenderse como un proceso colectivo de construcción, validación y debate. De esta manera, por ciencias naturales se entienden los cuerpos de conocimientos, en permanente construcción, que se ocupan del mundo natural, teniendo presente la complejidad del mismo. Éstas a su vez, se dividen en tres grandes categorías que están entrelazadas entre sí: procesos biológicos, procesos químicos y procesos físicos.

La prueba de ciencias naturales, tiene como objetivo establecer y diferenciar las competencias de los estudiantes, para poner en juego sus conocimientos básicos de las ciencias naturales en la comprensión y resolución de problemas. De tal manera, la evaluación busca conocer la capacidad de los estudiantes para establecer relaciones entre nociones y conceptos provenientes de contextos propios de la ciencia y de otras áreas del conocimiento, poniendo en ejercicio su capacidad crítica, entendida como la habilidad para identificar inconsistencias y falacias en una argumentación, para valorar la calidad de una información o de un mensaje y para asumir una posición propia

Se abordan tres competencias que hacen referencia al aspecto disciplinar y metodológico del trabajo de las ciencias.

- **Uso comprensivo del conocimiento científico:** entendida como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido.
- **Explicación de fenómenos:** consiste en la capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos, que den razón de fenómenos. Está relacionada con la forma como los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto

de la ciencia escolar y busca fomentar en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permita establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento.

- **Indagación:** entendida como la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados en la búsqueda, selección, organización e interpretación de información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Involucra los procedimientos, las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas.

Por tanto, implica plantear preguntas, buscar relaciones de causa – efecto, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados.

Teniendo en cuenta que la comprensión de las ciencias naturales en el contexto de la vida cotidiana se va adquiriendo gradualmente desde la experiencia y en la medida en que el estudiante conoce el lenguaje y los principios de la ciencia, la prueba evalúa los siguientes componentes.

Entorno vivo: aborda temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y sus relaciones con los medios físico y biótico. Los temas unificadores que se abordan dentro de este componente son: estructura y función, homeóstasis, herencia y reproducción, ecología, evolución, diversidad y semejanza.

Entorno físico: se orienta a la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuales el hombre describe y explica el mundo físico con el cual interactúa. Dentro de este se estudia el universo y la materia con sus propiedades, su estructura y transformaciones, apropiando nociones o conceptos como mezclas, combinaciones, reacciones químicas, energía, movimiento, fuerza, tiempo, espacio y sistemas de medición.

Ciencia, tecnología y sociedad (CTS): busca estimular en los jóvenes la independencia de criterio y un sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades y las del mundo en general.

1.11 Componentes en química, pruebas saber

Según las pruebas saber se evalúan cuatro componentes.

- 1. Aspectos analíticos de sustancias.** Hace referencia al análisis cualitativo de las sustancias (determinación de los componentes de una sustancia y de las características que permiten diferenciarlas de otras)
- 2. Aspectos fisicoquímicos de sustancias.** Composición, estructura y características de las sustancias desde la teoría atómico-molecular (iones, átomos y moléculas y cómo se relacionan con sus estructuras químicas). Composición, estructura y características de las sustancias desde la termodinámica (condiciones termodinámicas en las que hay más probabilidad de que el material cambie a nivel físico o fisicoquímico).
- 3. Aspectos analíticos de mezclas.** Técnicas para el reconocimiento o separación de mezclas y mediciones en general. Consideraciones teóricas en que se fundamentan.
- 4. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.** Interpretaciones sobre cómo es la constitución de las entidades químicas (átomos, iones o moléculas) que conforman el material y cómo interactúan de acuerdo con su constitución. Condiciones en que los materiales pueden conformar una mezcla (relaciones de presión, volumen, temperatura y número de partículas)

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Diseñar, aplicar y evaluar los mapas conceptuales como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de equilibrio químico utilizando CMAPTOOLS.

2.2 Objetivo específico

- Diseñar guías para la enseñanza de equilibrio químico que incorpore el uso de mapas conceptuales utilizando CMAPTOOLS.
- Aplicar guías como estrategia que contribuya a la enseñanza-aprendizaje de equilibrio químico en los estudiantes.
- Establecer relaciones entre el uso de mapas conceptuales utilizando CMAPTOOLS como estrategia para la enseñanza-aprendizaje de equilibrio químico y el desarrollo de las competencias específicas (interpretar situaciones, establecer condiciones), en los estudiantes.

3. Metodología

3.1 Bases teóricas del diseño metodológico

El enfoque cuantitativo. Usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, debido a que los datos son producto de mediciones, se representan mediante números (cantidades) y se deben analizar a través de métodos estadísticos. Dicho de otra manera, las mediciones se transforman en valores numéricos (datos cuantificables) que se analizarán por medios estadísticos.

Al final con los estudios cuantitativos se pretende explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre los elementos. Esto significa que la meta principal es la construcción y demostración de teorías (que explican y predicen).

Para este trabajo se utilizó un enfoque cuantitativo ya que se pretende determinar el avance de los estudiantes en el concepto de equilibrio químico y los niveles de competencias por medios netamente estadísticos, dichas mediciones sirvieron para la construcción de diversas tablas y gráficas.

3.2 Muestra

Para este trabajo se utilizó una muestra intencionada de 26 estudiantes del grado 11B de la Institución Educativa Santa Sofía, del municipio de Dosquebradas del departamento de Risaralda, cuyas edades están comprendidas entre 15 y 16 años, pertenecientes a los estratos uno y dos. Estos estudiantes poseen características similares que no afectan en gran medida la aplicación de las pruebas.

3.3 Diseño de los instrumentos para recopilar la información

Para la recolección de la información en este trabajo se elaboraron tres instrumentos:

- A. Pretest y pos test
- B. Guías
- C. Test de likert.

Como primera herramienta y para un posterior análisis cuantitativo, se aplicó un pre test con el fin de de identificar las dificultades que tienen los estudiantes en los conceptos básicos de equilibrio químico y el nivel de competencia en que se encuentran, se diseñaron, implementaron y evaluaron guías para el aprendizaje de equilibrio químico apoyadas en la herramienta virtual Cmaptools, posteriormente la aplicación de un pos test para determinar el avance de los mismos y poder realizar el análisis estadístico final.

Con el objetivo de medir la actitud de los estudiantes se elaboró un test de likert de 10 preguntas, a continuación en el diseño metodológico se explicarán cada uno de los instrumentos.

3.4 Diseño metodológico

El trabajo se ha desarrollado en 10 actividades que se han agrupado en cuatro etapas.

Primera etapa: Inicial

1. Identificación del problema
2. Planteamiento de los objetivos

Segunda etapa: Diseño

1. Construcción y validación del pre test y pos test
2. Elaboración y validación de las guías

Tercera etapa: Aplicación.

1. Aplicación del pre test
2. Aplicación de las guías

3. Aplicación del pos test

Cuarta etapa: Evaluación

1. Análisis y resultados
2. Conclusiones
3. Recomendaciones

Primera etapa: inicial

1. Identificación del problema. Dificultades en el contexto para la enseñanza-aprendizaje en equilibrio químico, (revisión bibliográfica). A partir de allí se plantearon los siguientes objetivos.

Diseñar guías para la enseñanza de equilibrio químico que incorpore el uso de mapas conceptuales utilizando CMAPTOOLS.

Aplicar guías como estrategia que contribuya al aprendizaje de equilibrio químico en los estudiantes.

Establecer relaciones entre el uso de mapas conceptuales utilizando CMAPTOOLS como estrategia para la enseñanza aprendizaje de equilibrio químico y el desarrollo de las competencias específicas (interpretar situaciones, establecer condiciones), en los estudiantes.

Segunda Etapa: Diseño

Construcción y validación del pre-test.

El pre test fue diseñado con base en las pruebas saber 11, el cual consta de 24 preguntas de selección múltiple con única respuesta, relacionadas con los conceptos de equilibrio químico, constante de equilibrio y principio de Le Chatelier, en el marco de los componentes como, aspectos analíticos de sustancias y aspectos fisicoquímicos de mezclas y el desarrollo de competencias interpretar situaciones y establecer condiciones según el Icfes Versión 2012. (Ver Anexo: TEST).

Para la validación de los test se solicitó el concepto de expertos.

Elaboración y validación de las guías

Revisión bibliográfica sobre el concepto de equilibrio químico.

Aquí el énfasis está puesto en ayudar a los estudiantes a relacionar lo aprendido, con experiencias adquiridas en su vida diaria. Se fomenta la transferencia del conocimiento aprendido a la explicación de situaciones nuevas. Esta última fase es de especial interés pues, no solamente servirá para apreciar el carácter funcional del conocimiento, sino también para contrastar y comprobar el aprendizaje.

El diseño de las guías, tiene como base los principios pedagógicos sugeridos por la Institución Educativa Santa Sofía, allí se plantean guías de aprendizaje a partir de situaciones problema, potenciado en ellos un aprendizaje significativo y la búsqueda de competencias específicas en química. Para el desarrollo de las guías los estudiantes cuentan con un constante acompañamiento del docente cuya finalidad es de orientar y asesorar los procesos. Además en la guía se plantea el uso de un software (Cmaptools) cuya pretensión es mejorar los desempeños de los estudiantes y que esto se evidencie en las pruebas saber.

El diseño de la guía cuenta con la siguiente estructura.

- Logros
- Indicadores de logros
- Conocimientos previos
- Desarrollo de los temas
- Preguntas problema
- Evaluación

Aplicación de la guías

En cada guía inicialmente se presentan contenidos generales de los temas, las guías buscan introducir a los estudiantes en el tema de equilibrio químico a través de situaciones problemas orientándolos a la búsqueda de estrategias para la solución de los diferentes sistemas allí planteados, el desarrollo de estas guías busca un constante acompañamiento del docente, para que sea posible acordar un trabajo integrador donde se potencien los siguientes procesos.

- A. Entender una situación problémica
- B. Identificar la información relevante y delimitar el problema
- C. Representar vías de solución o alternativas posibles
- D. Seleccionar una estrategia de solución

Aplicación del pre test

El pre test se utilizó como prueba diagnóstica para determinar el nivel de las competencias explicar e indagar con respecto a los componentes, aspectos analíticos de sustancias y aspectos fisicoquímico de mezclas, según las pruebas saber 2012 y el nivel de comprensión de cada uno de los conceptos allí involucrado

Aplicación del pos test y evaluación

Al finalizar la etapa de intervención y retroalimentación, mediada por la implementación de las guías apoyadas en la utilización del software Cmaptools, se aplicó el pos test, esto con la finalidad de observar el progreso de los estudiantes en cada una de las competencias indagar y explicar; de acuerdo con los resultados obtenidos

Para caracterizar el nivel con el cual las estudiantes inician y finalizan el proceso en cada competencia se utilizó el Calificador OMR8, Remak Office OM8, que es el sistema que utiliza el ICFES el cual, de manera legal y autorizada, implementan en Comfamiliar, Risaralda departamento de Educación - PREICFES, dirigido por la Ingeniera Esther Zoraida Céspedes. Dicho programa de calificación arroja resultados por desempeños frente a los componentes (según los estándares básicos de competencias: aspectos analíticos y fisicoquímicos de sustancias y aspectos analíticos y fisicoquímicos de mezclas): S.A (significativamente alto), A (alto), M (medio), B (bajo) y S.B (significativamente bajo) y por niveles frente a la competencia I (bajo), II (medio) y III (alto) e incluso da una apreciación de aprobado o reprobado (establecida por Comfamiliar) según los porcentajes obtenidos.

Al finalizar el proceso se aplica un test de likert pues a partir de allí se pretende identificar los cambios de tipo actitudinal con respecto a las clases de química y la aplicación de las guías didácticas y la implementación del software Cmaptools en la enseñanza-aprendizaje de equilibrio químico.

En el cuestionario tipo test de likert se utiliza la siguiente escala de medición de 1 a 5 siendo 1, Totalmente en desacuerdo 2, en desacuerdo 3, no sabría decirlo 4, De acuerdo 5, totalmente de acuerdo

Para analizar las respuestas se observan las puntuaciones obtenidas para cada ítem según la totalidad de los encuestados. Como cada ítem puede obtener una puntuación máxima de 5 y una mínima de 1 y como se tiene una población de 26 encuestadas, esto significa que para cada ítem se puede obtener una puntuación máxima de 130 y una mínima de 26. A partir de allí se pueden obtener datos porcentuales los cuales determinar si los estudiantes están de acuerdo con la afirmación. Los puntajes bajos dan a entender la poca aceptación por la afirmación allí planteada y los puntajes altos; una gran aceptación de las diferentes afirmaciones.(Ver Anexo: TEST)

3.5 Diseño de la clase

Para el manejo del software Cmaptools se siguió el siguiente procedimiento:

1. Se ubicó a los estudiantes en un salón con 14 equipos de cómputo conectados a internet. Para dar mejores indicaciones, se utilizó un video Beam conectado a un computador central a manera de pizarrón, en este se daban instrucciones prácticas de los procedimientos a seguir paso por paso. Esta sesión tuvo una duración de dos horas.
2. Los estudiantes siguiendo las indicaciones dadas por la docente en el salón de cómputo, instalaron el programa CmapTools en cada computador asignado y exploraron sus características y potencialidades utilizando la guía numero1. (Ver Anexo: TEST)
3. A partir de allí y tomando como referencia un documento entregado por la docente de elaboración de mapas conceptuales, se aborda el concepto de velocidad de reacción. Estos mapas fueron socializados con compañeros para ser comparados y desde allí enriquecer y apropiar nuevos conceptos que mejoraran el mapa elaborado por cada uno. Descripción de la clase realizada guía 2 (Ver Anexo: TEST).

Esta clase tuvo una duración de ocho horas divididas en cuatro sesiones de 2 horas durante las cuales se trabajó en forma grupal con la intervención de la profesora, donde se les dio una introducción a la guía de aprendizaje, se les pidió a los estudiantes discutieran sobre las cuestiones allí planteadas de las cuales surgieron ideas intentando llegar a un acuerdo, esas ideas que surgieron de la discusión fueron plasmadas en la guía en el recuadro del alumno, la docente explicó a los estudiantes que la actividad estaba propuesta para pensar que estaba sucediendo en cada una de las situaciones allí planteadas en relación con su composición y los cambios que ocurren allí, tratando de interpretarlos desde el punto de vista microscópico. A medida que se desarrolla la actividad los alumnos deben plasmar los nuevos aportes tanto de ellos como los de la profesora para luego discutirlos con el grupo, al finalizar el proceso se les pide a los alumnos hacer un mapa conceptual utilizando Cmaptools con los aportes hechos por ellos y la docente, esta actividad se llevó varias sesiones debido a que los estudiantes tenían dificultades con los conceptos que se consideraban ya habían adquirido en grados anteriores. (Ver Anexo: TEST)

Para la segunda actividad se les pide a los alumnos leer con atención e interpretar la lectura de acuerdo a unas preguntas planteadas en la guía, se discuten con el grupo y se evalúa pidiéndoles que realicen un mapa conceptual con las lecturas allí propuestas, el mapa diseñado lo comparten con dos compañeros más y discuten los aportes de cada uno y se les pide involucrar los nuevos aportes hechos por los compañeros en cada uno de los mapas elaborados.

4. Análisis de resultados

4.1 Análisis de resultados por componentes y competencias para cada pregunta del instrumento utilizado para determinar el nivel de competencias de los estudiantes frente al concepto de equilibrio químico.

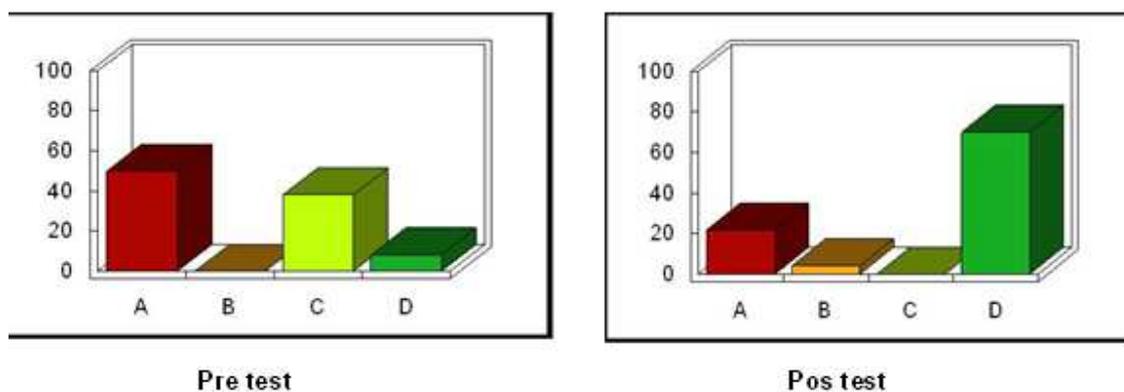
A continuación se presenta un análisis comparativo de las respuestas dadas en cada pregunta utilizada en el pretest y pos test.

PREGUNTA 1

COMPONENTE. Aspectos analíticos de sustancias.

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 1. Resultados pregunta 1.



Correcta: D

Tabla 1. Resultados pregunta 1

pretest		postest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	50,00 %	A	22,22 %
B	0,00 %	B	3,70 %
C	38,46 %	C	0,00 %
D	7,69 %	D	70,37 %

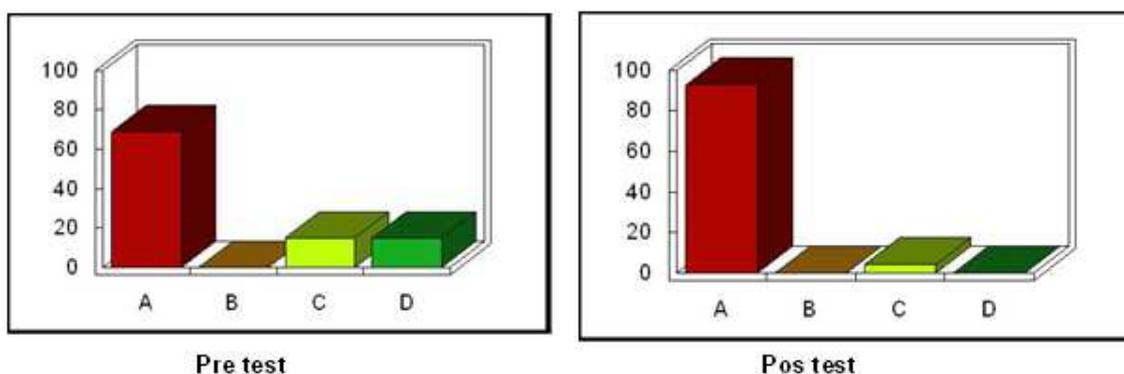
La pregunta 1 gira en torno al concepto de equilibrio químico y a la interpretación del valor de la constante de equilibrio químico de un sistema. De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica solo el 7.69% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta indicando de esta manera que la mayoría de ellos no tenían claro el significado de la doble flecha en una ecuación química y lo que implica la variación en el valor de la constante de equilibrio en un sistema. La forma de interpretar según los resultados hace que los estudiantes se ubiquen en un nivel bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

Cuando se aplicó el pos test y después de haber hecho la retroalimentación de los conceptos a través de de la implementación de las guías propuestas en este trabajo se observa que el 70,37% de los estudiantes contestaron correctamente, observándose un gran avance en la interpretación de los sistemas allí expuestos, ubicándolos en un nivel alto frente al componente y en una escala de II frente a la competencia.

PREGUNTA 2.

COMPONENTE. Aspectos analíticos de sustancias

COMPETENCIA Identificar

Grafica 2. Resultados pregunta 2.

Correcta: A

Tabla 2. Resultados pregunta 2.

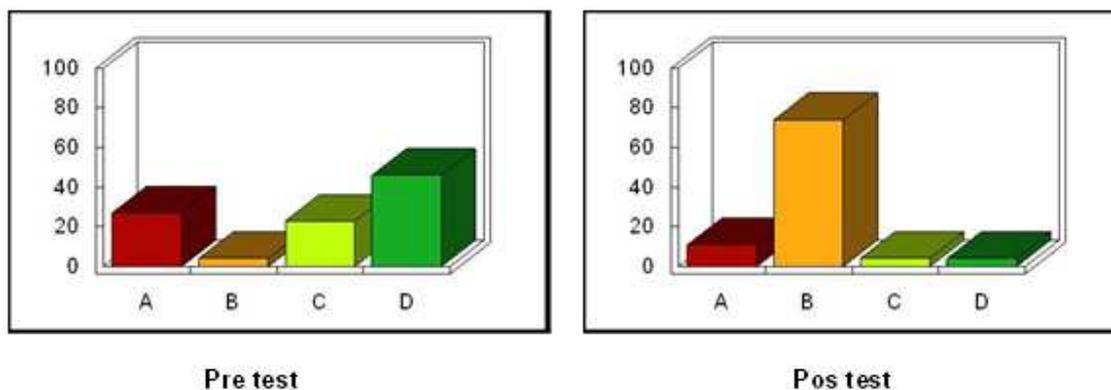
pretest		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	69,23%	A	92,59%
B	0,00%	B	0,00%
C	15,38%	C	3,70%
D	15,38%	D	0,00%

La pregunta número dos hace referencia a los sistemas homogéneos en el equilibrio químico y el estado físico de los componentes que intervienen en la reacción, los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica arrojan un valor del 69,23 % de los estudiantes que contestaron correctamente, de acuerdo a esto se evidencia un nivel mayor de comprensión que en la pregunta número uno puede ser que los estudiantes de alguna manera interpreten el concepto de homogeneidad en un sistema determinado. Este porcentaje hace que los estudiantes se ubique en un nivel Medio frente al componente y en una escala de II frente a la competencia, en los resultados obtenidos del pos test del 92,59% nos da a conocer que la retroalimentación de los conceptos fue efectiva, ubicando a los estudiantes en un nivel significativamente alto frente al componente y en una escala de III frente a la competencia.

PREGUNTA 3.

COMPONENTE. Aspectos analíticos de sustancias.

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 3. Resultados pregunta 3.

Correcta: B

Tabla 3. Resultados pregunta 3.

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	26,92%	A	11,11%
B	3,85%	B	74,07%
C	23,08%	C	3,70%
D	46,15%	D	3,70%

La pregunta indaga sobre la ley del equilibrio tanto en sistemas homogéneos como en sistemas heterogéneos, esto implica un mayor nivel de profundidad de los conceptos que en las preguntas anteriores. El porcentaje de los estudiantes que contestaron correctamente en la prueba diagnóstica fue del 3,85% ubicándolos en un nivel bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia es uno de los resultados más bajos obtenidos.

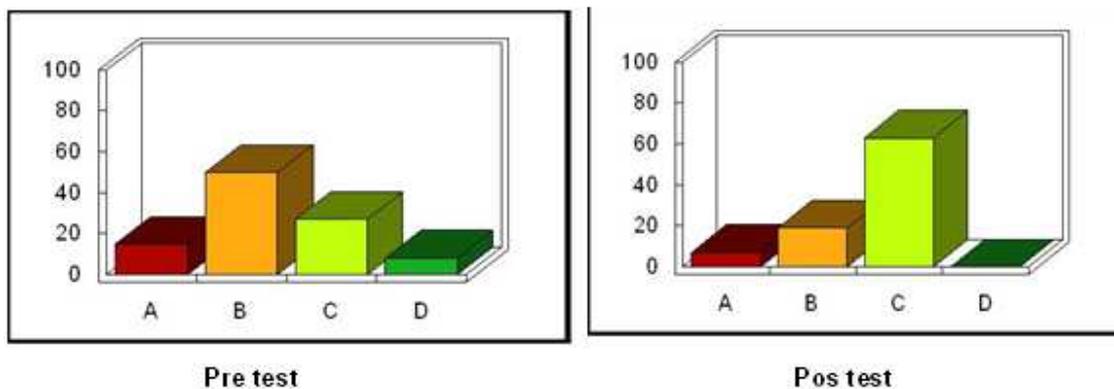
Después de la aplicación de las guías y la retroalimentación de los conceptos, el porcentaje obtenido en la aplicación del pos test fue de un 74,07% de los estudiantes que contestaron correctamente.

PREGUNTA 4.

COMPONENTE. Aspectos analíticos de sustancias

COMPETENCIA. Identificar

GRAFICA 4

Grafica 4. Resultados pregunta 4.

Correcta: C

Tabla 4. Resultados pregunta 5.

pretest		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	15,38%	A	7,41%
B	50,00%	B	18,52%
C	26,92%	C	62,96%
D	7,69%	D	0,00%

La pregunta cuatro hace referencia al principio de Lechatelier, la pregunta va dirigida a los factores que afectan el equilibrio químico.

El porcentaje obtenido en la prueba diagnóstica de un 26,92% de los estudiantes que contestaron correctamente los ubica en un nivel bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia, esto quiere decir que tienen problemas en el momento de predecir que le sucede a un sistema en equilibrio cuando es alterado.

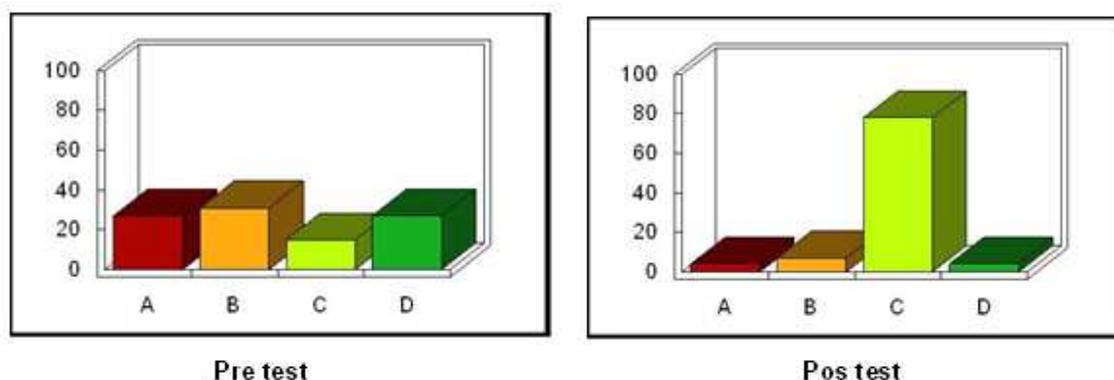
Mientras que el porcentaje del 62,96% obtenido después de la aplicación del pos test demuestra una vez más la efectividad que tuvo la implementación de las guías propuestas en este trabajo.

PREGUNTA 5.

COMPONENTE. Aspectos analíticos de sustancias.

COMPETENCIA. Identificar.

Grafica 5. Resultados pregunta 5



Correcta: C

Tabla 5. Resultados pregunta 5

pretest		postest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	26,92%	A	3,70%
B	30,77%	B	7,41%
C	15,38%	C	77,78%
D	26,92%	D	3,70%

En esta pregunta se cambian las condiciones que se presentan en la pregunta numero 3 pero la intención es la misma y es indagar sobre la relación existente entre K_c (cuya magnitud nos informa sobre la proporción entre reactivos y productos en el equilibrio químico) y K_p (establece el equilibrio en términos de presiones, en aquellas reacciones cuyos componentes son gaseosos en función de la presión parcial de las sustancias

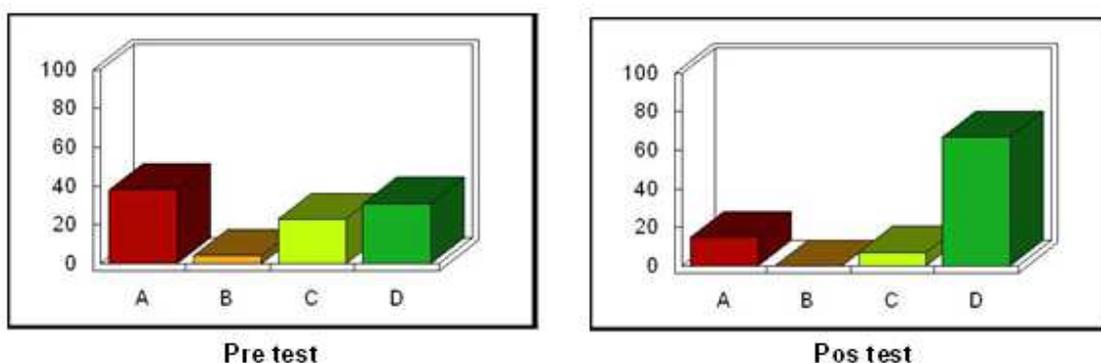
gaseosas que intervienen en el equilibrio de los reactivos y productos), el porcentaje obtenido en la aplicación del pretest nos corrobora que los estudiantes no analizan o interpretan la pregunta ya que se esperaría un puntaje similar al anterior y observamos que se obtuvo un puntaje del 15,38% que es mucho más bajo que el anterior ubicándolos en un nivel de desempeño bajo y una escala de I frente a la competencia, en la aplicación del pos test el porcentaje obtenido de los estudiantes que contestaron adecuadamente es del 77,78% el cual nos indica que mejoró el nivel de desempeño.

PREGUNTA 6.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 6. Resultados pregunta 6



Correcta: D

Tabla 6. Resultados pregunta 6

pretest		posttest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	38,46%	A	14,81%
B	3,85%	B	0,00%
C	23,08%	C	7,41%
D	30,77%	D	66,67%

Esta pregunta hace referencia al concepto de reacciones reversibles, obligándolos a la interpretación del concepto a través de modelos, los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica del 30,77% de los estudiantes que contestaron correctamente y que según

los datos del icfes el estudiante aprueba, nos da a entender que se le facilita mas la integración del concepto frente a un modelo determinado. Este puntaje ubicaría a los estudiantes en un nivel de desempeño Medio y en una escala de competencia II.

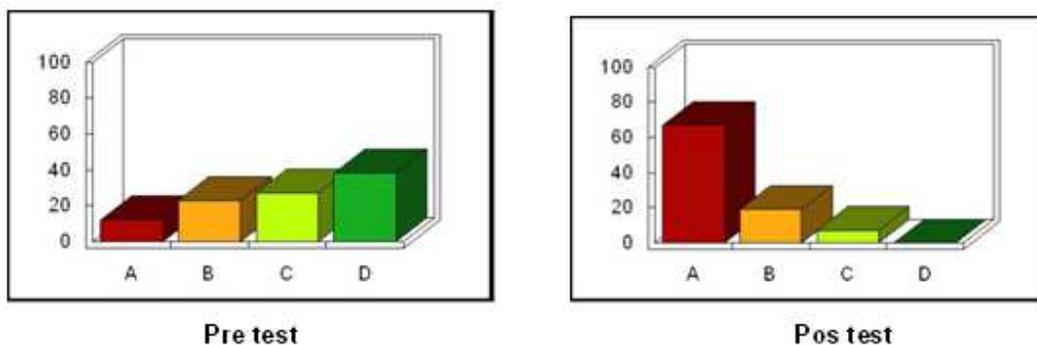
Después de la aplicación del pretest el porcentaje de los estudiantes que contestaron correctamente es del 66,67% esto quiere decir que mejoraron su nivel de desempeño frente a la prueba.

PREGUNTA 7.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 7. Resultados pregunta 7.



Correcta: A

Tabla 7. Resultados pregunta 7.

Pre test		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	11,54%	A	66,67%
B	23,08%	B	18,52%
C	26,92%	C	7,41%
D	38,46%	D	0,00%

En esta pregunta hacen referencia a la interpretación de lo que sucede en una ecuación química a través de modelos el porcentaje alcanzado de 11,54% de los estudiantes que resolvieron adecuadamente la prueba nos da a entender la poca integración de los conceptos a través de modelos ubicándolos en un nivel de desempeño bajo frente al componente y una escala de I frente a la competencia.

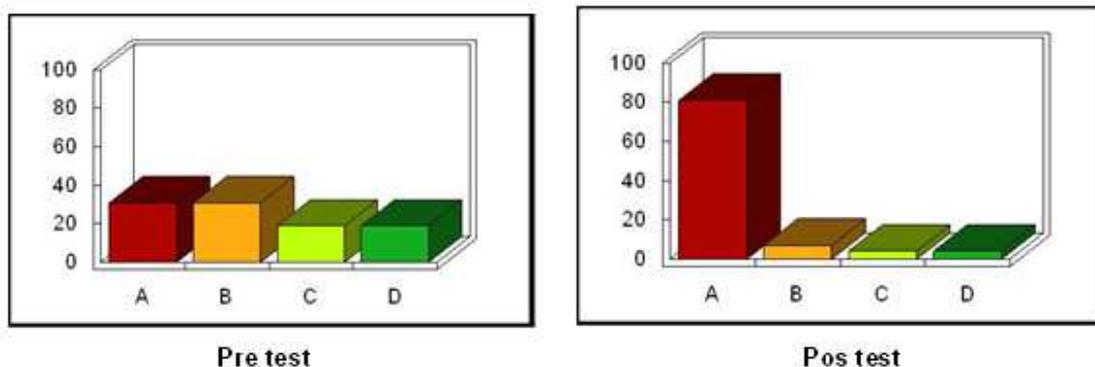
Los resultados obtenidos en el pos test del 66,67% nos muestra que los estudiantes mejoraron su nivel de desempeño y competencia frente a la prueba pasando a nivel de desempeño medio y una escala de II frente a la competencia.

PREGUNTA 8.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 8. Resultados pregunta 8.



Correcta: A

Tabla 8. Resultados pregunta 8.

pretest		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	30,77%	A	81,48%
B	30,77%	B	7,41%
C	19,23%	C	3,70%
D	19,23%	D	3,70%

En esta pregunta se indaga sobre el establecimiento de un equilibrio dinámico representado en un modelo. Según los resultados obtenidos en el pretest de un porcentaje del 30,77% de los estudiantes que contestaron correctamente la prueba esto indica que la gran mayoría aprobaron, ubicándolos en un desempeño M frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

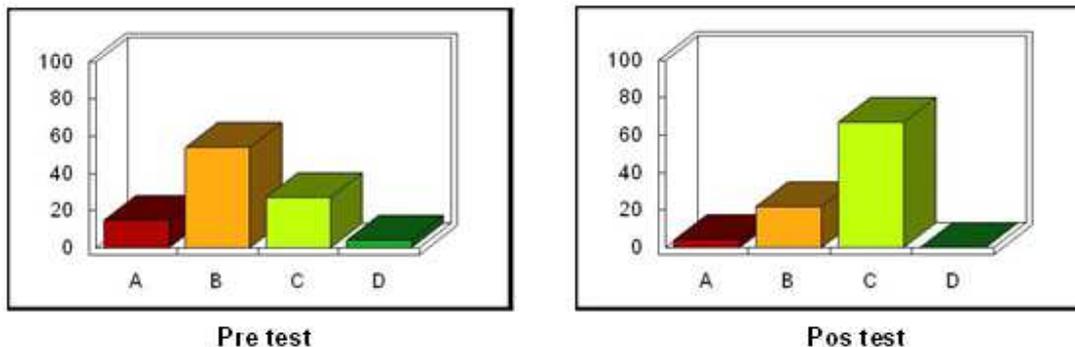
Y si observamos el porcentaje del 81,48% en el pos test aplicado nos damos cuenta que a los estudiantes se les facilita más la interpretación de los diferentes conceptos a través de modelos, ya que los ubica en un nivel de desempeño Significativamente alto y una escala de III frente a la competencia

PREGUNTA 9.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 9. Resultados pregunta 9



Correcta: C

Tabla 9. Resultados pregunta 9

pretest		posttest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	15,38%	A	3,60%
B	53,85%	B	22,22%
C	26,92%	C	66,67%
D	3,85%	D	0,00%

La pregunta gira en torno a identificar que pasa en un sistema de equilibrio cuando son alteradas las condiciones, en este caso la concentración.

El 26,92% de los estudiantes que presentaron la prueba diagnóstica respondieron correctamente ubicándolos en un nivel de desempeño bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

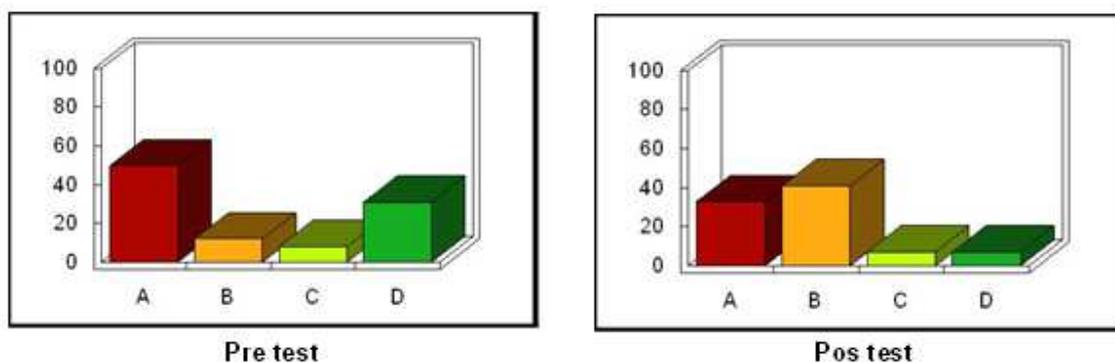
En la aplicación del pos test el porcentaje del 66,67% ubican a los estudiantes en un nivel de desempeño medio frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

PREGUNTA 10.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 10. Resultados pregunta 10



Correcta: B

Tabla 10. Resultados pregunta 10

pretest		postest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	50,00%	A	33,33%
B	11,54%	B	40,74%
C	7,69%	C	7,41%
D	30,77%	D	7,41%

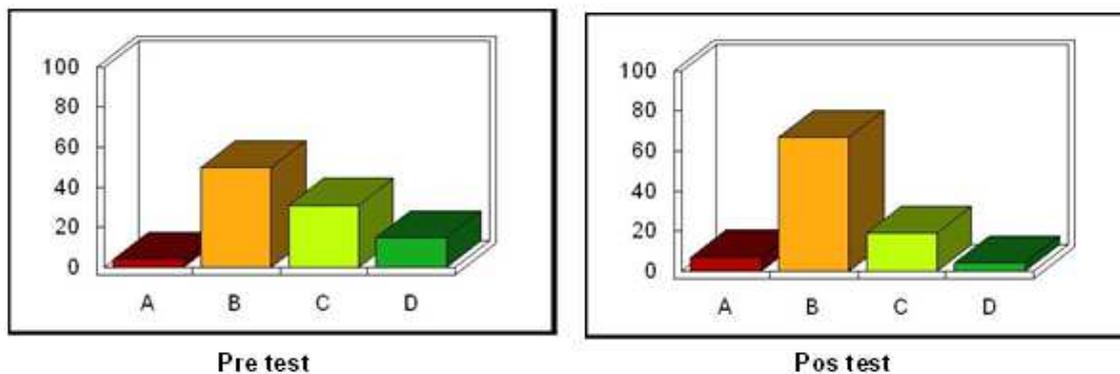
En esta pregunta se pretende que el estudiante encuentre la expresión correcta de la constante de equilibrio en función de las concentraciones, se demuestra una vez más en la prueba diagnóstica que los estudiantes tienen problemas en identificar las condiciones que exige el sistema para ser representado mediante la expresión K_c , ya que el 11,54% de los estudiantes respondieron acertadamente la pregunta ubicándolos en un nivel de desempeño bajo y una escala de I frente a la competencia, mientras que el porcentaje del 40,74% evidencia que el nivel de comprensión ha mejorado de manera significativa ubicando a los estudiantes en un nivel de desempeño medio y en una escala de I frente a la competencia.

PREGUNTA 11

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 11. Resultados pregunta 11



Correcta: B

Tabla 11. Resultados pregunta 11

Pre test		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	3,85%	A	7,41%
B	50,00%	B	66,67%
C	30,77%	C	18,52%
D	15,38%	D	3,70%

Esta pregunta indaga sobre qué indica el valor de la constante de equilibrio en una reacción química, en la aplicación del pre test el porcentaje obtenido de los estudiantes que respondieron adecuadamente la pregunta fue del 50,00% ubicándolos en un nivel de desempeño Medio frente al componente y una escala de I frente a la competencia, a pesar de que en algunas preguntas anteriores se hace referencia al mismo concepto, aparecen porcentajes inferiores a este, lo que se podría pensar es que los estudiantes no analizan las preguntas o no la entienden.

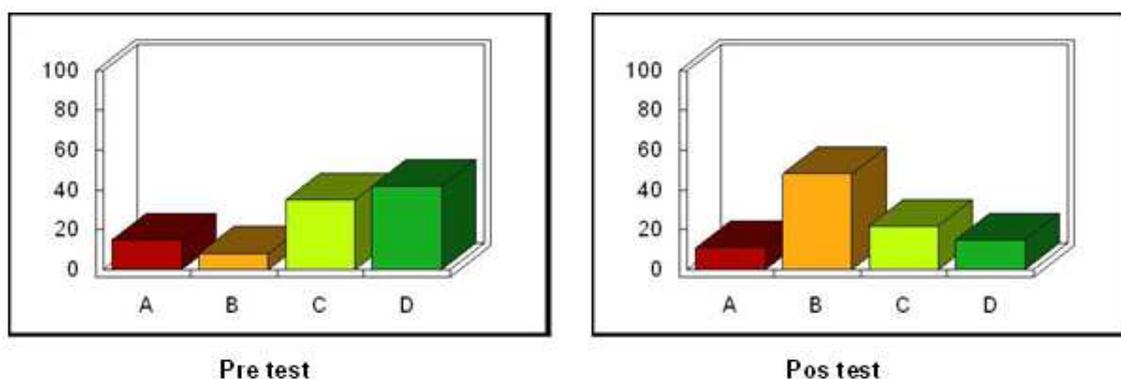
En los resultados arrojados en la aplicación del pos test de un 66,67% se evidencia un aumento en la comprensión del concepto, ubicando a los estudiantes en un nivel de desempeño medio frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

PREGUNTA 12

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPOTENCIA. Indagar

Grafica 12. Resultados pregunta 12



Correcta: B

Tabla 12. Resultados pregunta 12

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	15,38%	A	11,11%
B	7,69%	B	48,15%
C	34,62%	C	22,22%
D	42,31%	D	14,81%

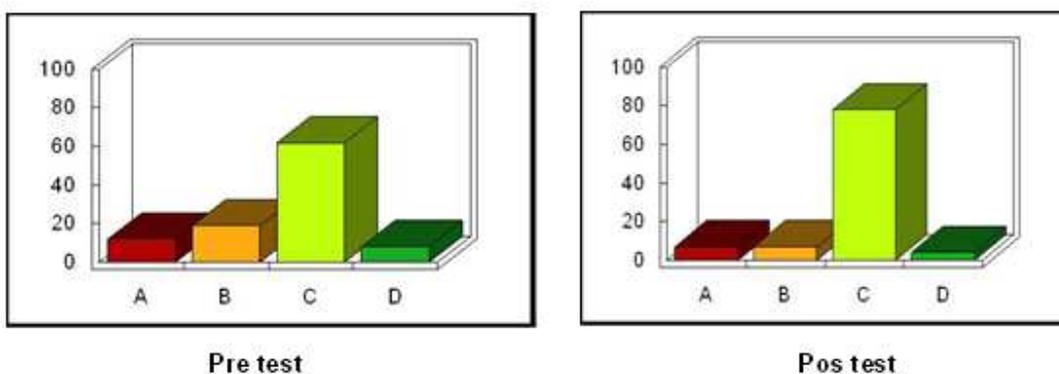
En esta pregunta se pretende que el estudiante interprete el sistema en relación al cambio de la temperatura en una reacción endotérmica y esta condición como afecta el sistema, según el porcentaje arrojado en la prueba diagnóstica de un 7,69% de los estudiantes que respondieron correctamente la pregunta nos demuestra que los estudiantes alcanzaron un nivel bajo frente al componente y una escala de I frente a la competencia, mientras que en el pos test se evidencia un gran cambio en el manejo de los conceptos ya que de un 7,69% se evidencia un aumento del 48,15% de los estudiantes que respondieron adecuadamente.

PREGUNTA13.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 13. Resultados pregunta 13



Correcta: C

Tabla 13. Resultados pregunta 13

Pre test		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	11,54%	A	7,41%
B	19,23%	B	7,41%
C	61,54%	C	77,78%
D	7,69%	D	3,70%

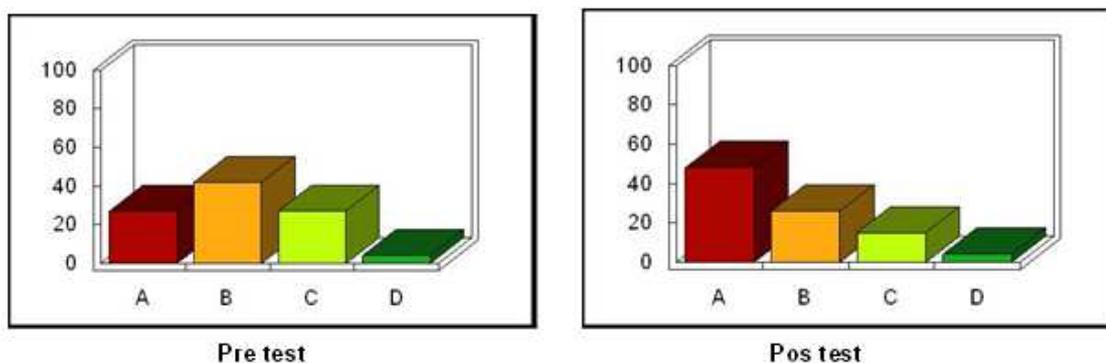
En esta pregunta se repite la intencionalidad en cuanto a las constantes de equilibrio químico, en estos porcentajes se evidencia algo muy interesante ya que el 61,54% de los estudiantes contestaron correctamente en la prueba diagnóstica ubicándolos en un desempeño medio frente al componente y en una escala de II, y si observamos en el postest los alumnos mejoraron notablemente su desempeño pasando de medio frente al componente a un desempeño alto y a una escala de III frente a la competencia

PREGUNTA 14

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 14. Resultados pregunta 14



Correcta: A

Tabla 14. Resultados pregunta 14

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	26,92%	A	48,15%
B	42,31%	B	25,93%
C	26,92%	C	14,81%
D	3,85%	D	3,70%

En esta pregunta se les pide determinar el valor de la constante de equilibrio con respecto a las concentraciones molares del sistema. Solo 26,92% de los estudiantes en

la prueba diagnóstica contestaron correctamente ubicándolos en un nivel bajo frente al componente y en una escala de I. frente a la competencia.

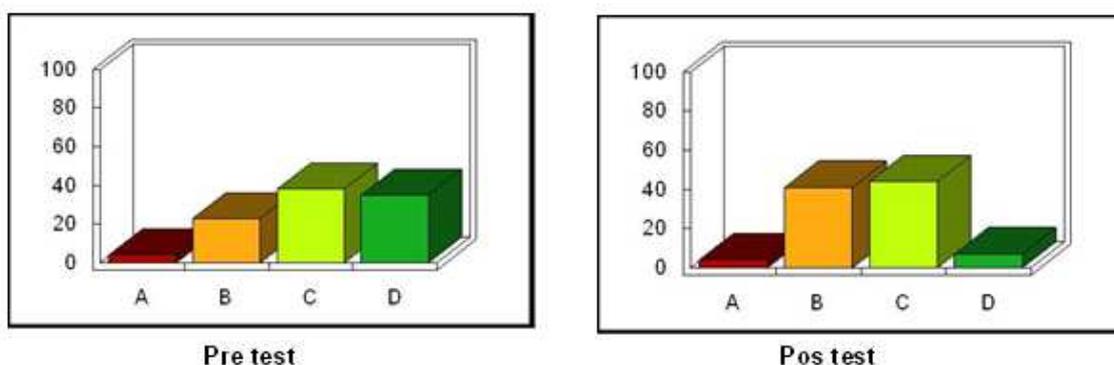
En la aplicación del postest se nota un incremento en el porcentaje del 48,18% de los estudiantes que contestaron correctamente la pregunta mejorando el nivel de desempeño frente al componente y a la competencia.

PREGUNTA 15.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 15. Resultados pregunta 15



Correcta: C

Tabla 15. Resultados pregunta 15

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	3,85%	A	3,70
B	23,08%	B	40,74
C	38,46%	C	44,44%
D	34,62%	D	7,41

Esta pregunta Indaga sobre la variación en el valor de la constante de equilibrio cuando este es alterado. Los porcentajes obtenidos en la prueba diagnóstica muestran puntajes

muy cercanos con relación a las opciones allí planteadas lo que llevaría a pensar que los estudiantes no entienden la pregunta o no analizan de forma adecuada los sistemas.

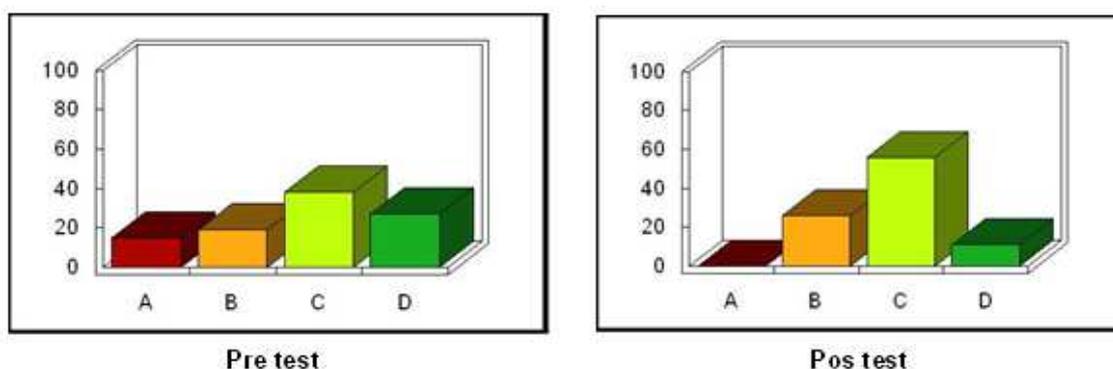
En la aplicación del postest el porcentaje obtenido de 44,44% de los estudiantes que contestaron correctamente, nos indica que el nivel de comprensión del concepto mejoro ubicándolos en un nivel medio con respecto al componente y en una escala de I frente a la competencia.

PREGUNTA 16.

COMPONENTES. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 16. Resultados pregunta 16.



Correcta: C

Tabla 16. Resultados pregunta 16.

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	15,38%	A	0,00%
B	19,23%	B	25,93%
C	38,46%	C	55,56%
D	26,92%	D	11,11%

En esta pregunta se analiza un sistema en equilibrio cuando varía la temperatura, pero aquí se les cambia las condiciones obligándolos a desarrollar nuevas estrategias en la solución de situaciones problemáticas. Al inicio se evidencia que la mayoría de los

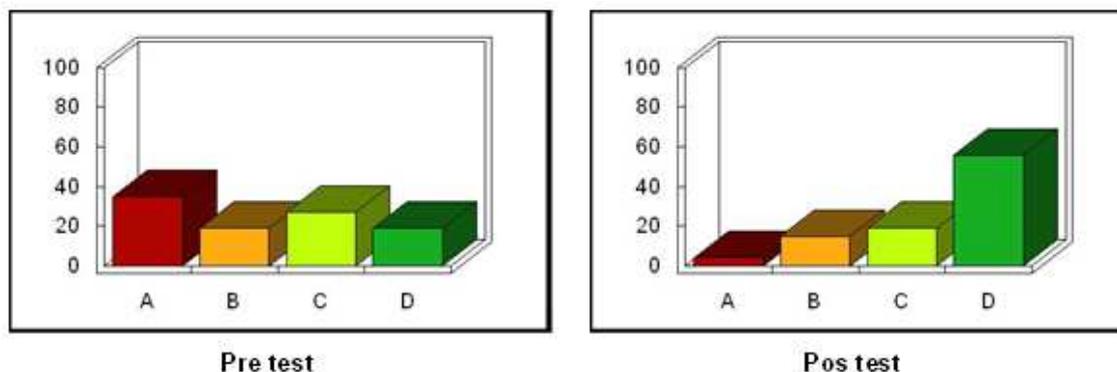
estudiantes tienen poca capacidad de enfrentarse a dichas situaciones pero durante el desarrollo de la estrategia esta habilidad aumenta, así lo demuestra el porcentaje obtenido de 38,46% en la prueba diagnóstica que equivale a los estudiantes que contestaron correctamente, mientras que en el pos test se obtuvo un puntaje del 55,56%. Esto indica que mejoraron su nivel de desempeño pero alcanzan una mejor comprensión del concepto. Los porcentajes indican que los estudiantes están en un nivel medio frente al componente y en una escala de II frente a la competencia.

PREGUNTA 17

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 17. Resultados pregunta 17



Correcta: D

Tabla 17. Resultados pregunta 17.

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	34,62%	A	3,70%
B	19,23%	B	14,81%
C	26,92%	C	18,52%
D	19,23%	D	55,56%

En esta pregunta se indaga de nuevo sobre los cambios de las constantes de equilibrio, en los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica se presenta la misma situación de la pregunta anterior donde los porcentajes son muy cercanos en las opciones A, B, C y solo el 19,23% contestaron correctamente, la constante es que siguen teniendo falencias en el concepto. Estos resultados ubican a los estudiantes en un nivel de desempeño bajo frente al componente y una escala de I frente a la competencia.

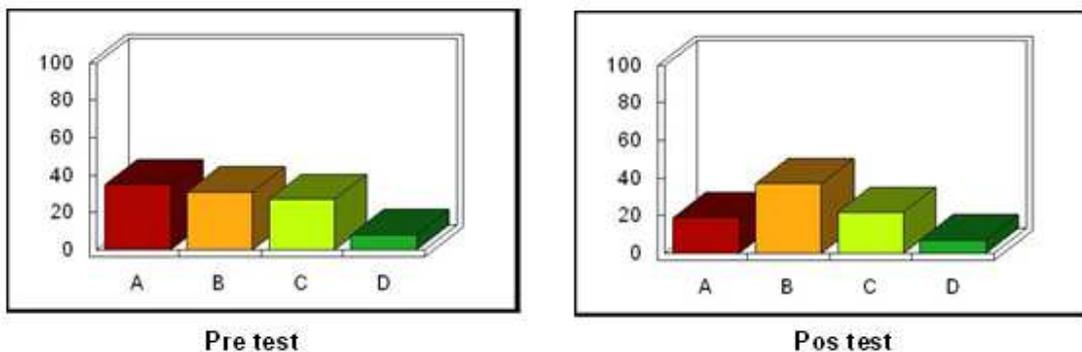
Por lo contrario los resultados obtenidos en la aplicación del pos test muestran un incremento del 55,55% de los estudiantes que contestaron correctamente ubicándolos en un nivel de desempeño medio frente al componente y una escala de II frente a la competencia. Indicando de esta manera un avance.

PREGUNTA 18.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar

Grafica 18. Resultados pregunta 18.



Correcta: B

Tabla 18. Resultados pregunta 18.

pretest		postest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	34,62%	A	18,52%
B	30,77%	B	37,04%
C	26,92%	C	22,22%
D	7,69%	D	7,41%

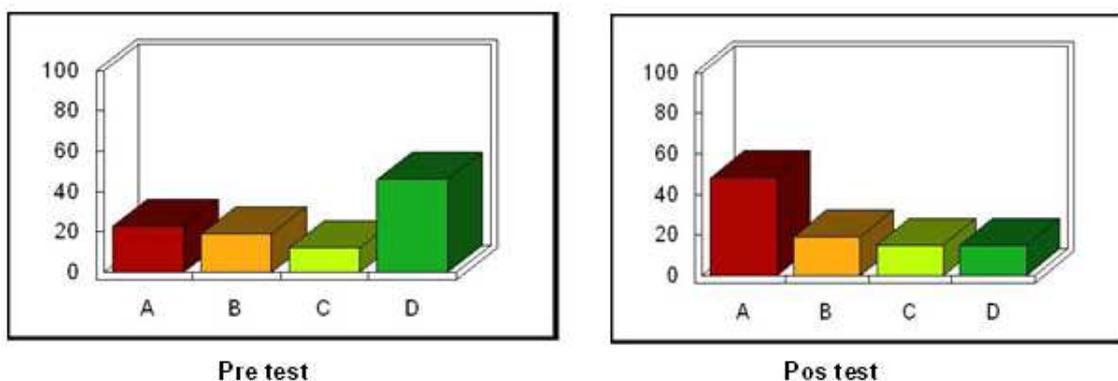
Se indaga sobre el valor de la constante de equilibrio cuando las sustancias se encuentran en el mismo estado físico, en esta pregunta se cambia las condiciones del sistema de la pregunta número dos, buscando que los estudiantes construyan nuevas explicaciones, los porcentajes obtenidos en la prueba diagnóstica sigue mostrando que los estudiantes no tienen claro el concepto ya que solo se obtuvo un 7,69% de los estudiantes que contestaron correctamente, ubicándolos en un nivel bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

Por el contrario el 37,04% de los estudiantes que contestaron correctamente la pregunta en la aplicación del pos test ubicándolos en un nivel de desempeño medio frente al componente y en una escala de II frente a la competencia esto es un indicador que mejoraron su nivel de desempeño frente a la prueba.

PREGUNTA 19.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 19. Resultados pregunta 19

Correcta: A

Tabla 19. Resultados pregunta 19

pretest		posttest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	23,08	A	48,15
B	19,23	B	18,52
C	11,54	C	14,81
D	46,15	D	14,81

Esta pregunta hace referencia al principio de Le chatelier, que indaga la capacidad que tienen los estudiantes para interpretar las alteraciones de un sistema y cómo intervienen en él.

Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica nos ubica de nuevo en que la mayoría de los estudiantes no manejan el concepto, esto lo demuestra el 23,08% de los estudiantes que respondieron acertadamente la pregunta, ubicándolos en un nivel de desempeño bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia. Mientras que el porcentaje obtenido en la aplicación del pos test fue del 48,15% de los

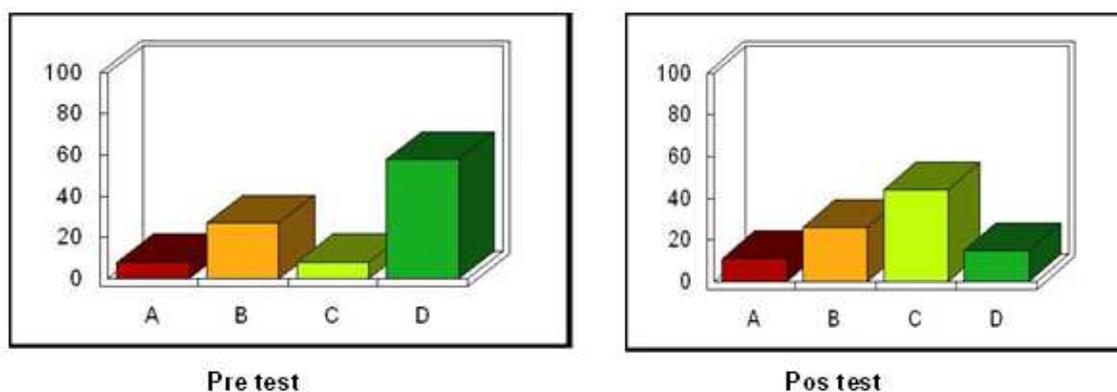
estudiantes que contestaron correctamente la pregunta ubicándolos en un nivel de desempeño medio frente al componente y en una escala de II frente a la competencia.

PREGUNTA 20.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 20. Resultados pregunta 20.



Correcta: C

Tabla 20. Resultados pregunta 20

pretest		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	7,69%	A	11,11%
B	26,92%	B	25,93%
C	7,69%	C	44,44%
D	57,69%	D	14,81%

En esta pregunta piden identificar como se expresa la constante de equilibrio en un sistema determinado, Solo el 7,69 % de los estudiantes contestaron correctamente, ubicándolos en un desempeño significativamente bajo frente al componente y en una escala de I frente a la competencia.

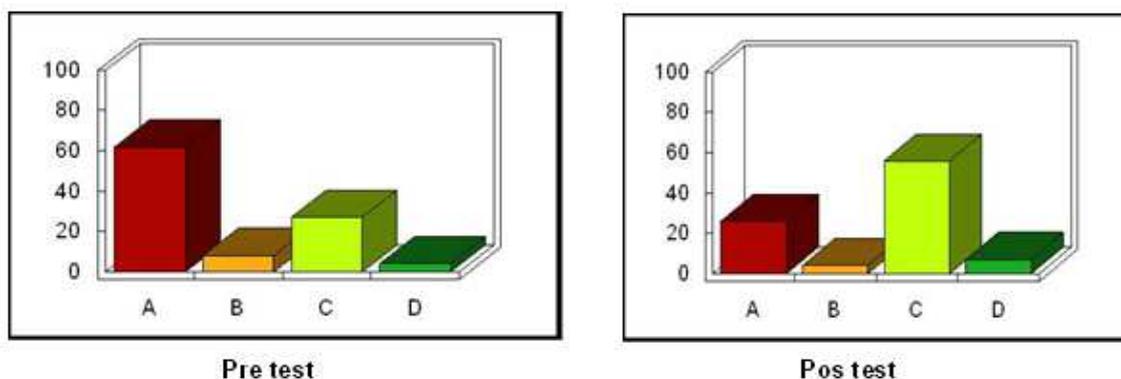
En los resultados del pos test encontramos que un 44,44% respondieron correctamente ubicando a los estudiantes en un nivel de desempeño medio frente al componente y una escala de II frente a la competencia, aumentando el nivel de desempeño frente a la competencia.

PREGUNTA 21.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 21. Resultados pregunta 21



Correcta: C

Tabla 21. Resultados pregunta 21

Pre test		pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	61,54%	A	25,93%
B	7,69%	B	3,70%
C	26,92%	C	55,55%
D	3,85%	D	7,41%

En esta pregunta se pide determinar ¿cómo se afecta la constante de equilibrio cuando varía la temperatura? (principio de Le Chatelier). La aplicación del pretest dio como resultado que un 26,92% contestaron correctamente ubicando a los estudiantes en un nivel de desempeño bajo frente a la prueba, y en una escala de I frente a la competencia,

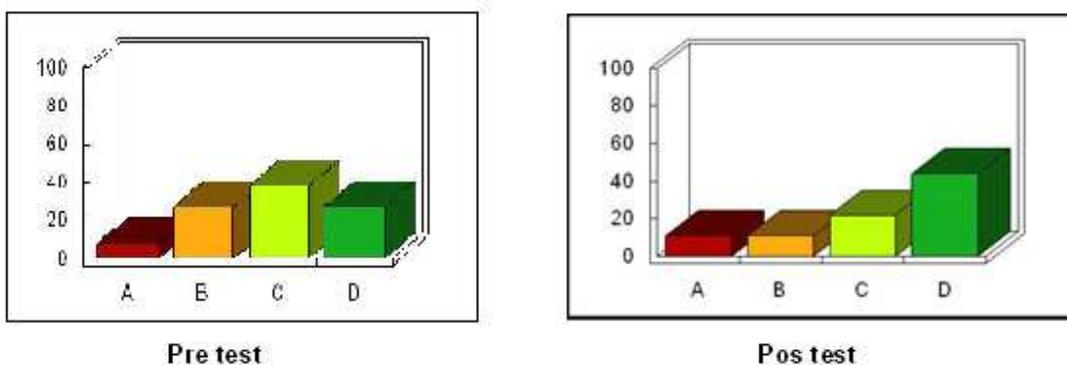
el resultado del pretest nos indica que el 55,55% de los estudiantes contestaron correctamente la prueba doblando así su nivel de desempeño y competencia.

PREGUNTA 22

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 22. Resultados pregunta 22



Correcta: D

Tabla 22. Resultados pregunta 22

pretest		postest	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	7,69%	A	11,11%
B	26,92%	B	11,11%
C	38,46%	C	22,22%
D	26,92%	D	44,44%

Esta pregunta gira en torno a las presiones parciales dentro de un sistema heterogéneo, los resultados del pretest indican que solo el 26,92% respondieron correctamente ubicando a los estudiantes en un nivel bajo frente al componente y en una escala del frente a la competencia.

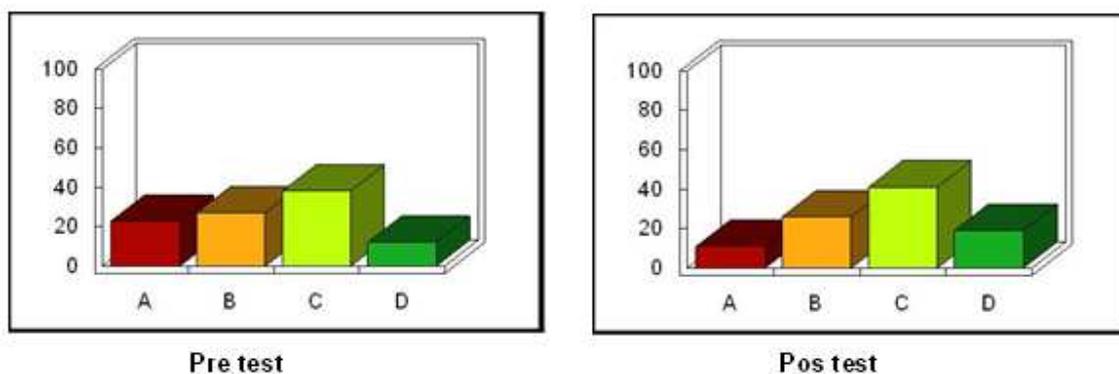
Por el contrario en los resultados obtenidos de la aplicación del pos test nos muestra un porcentaje del 44,44% de los estudiantes que contestaron la respuesta correcta ubicándolos de esta manera en un nivel medio frente al componente y en una escala de II frente a la competencia

PREGUNTA 23

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 23. Resultados pregunta 23



Correcta C

Tabla 23. Resultados pregunta 23

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	23,08%	A	11,11%
B	26,92%	B	25,93%
C	36,46%	C	40,74%
D	11,54%	D	18,52%

Esta pregunta hace referencia al principio de Lechatelier y el efecto de la temperatura en el equilibrio.

Los datos estadísticos arrojados en la aplicación del pretest nos indican que el 38,46 % de los estudiantes contestaron correctamente, esto significa que los estudiantes se

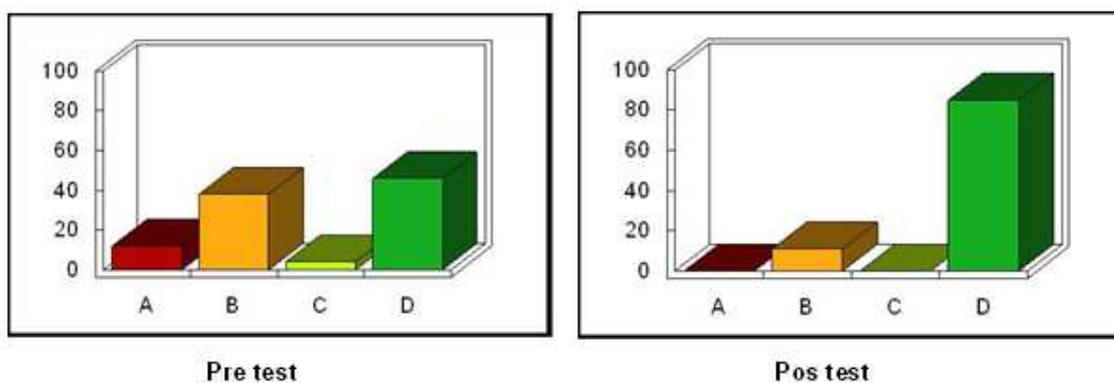
encuentran en un nivel medio frente al componente y en una escala de II frente a la competencia, en esta pregunta se evidencia un mejor desempeño, Los resultados del postest nos indica que sigue mejorando el nivel de desempeño con un 40,64% de los estudiantes que respondieron correctamente.

PREGUNTA 24.

COMPONENTE. Aspectos fisicoquímicos de mezclas.

COMPETENCIA. Indagar.

Grafica 24. Resultados pregunta 24



Correcta: D

Tabla 24. Resultados pregunta 25

Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	11,54%	A	0,00%
B	38,46%	B	11,11%
C	3,85%	C	0,00%
D	46,15%	D	85,19%

Esta pregunta gira en torno a los factores que alteran el equilibrio, este concepto ya ha sido manejado en preguntas anteriores, pero en cada una de ellas las condiciones se

cambian, a pesar de esto se sigue evidenciando en los resultados de pretest que la mayoría de los estudiantes no manejan el concepto, el 46,15% contestaron correctamente.

En la aplicación del pos test los resultados fueron muy favorables ya que el 85,19% de los estudiantes contestaron de manera correcta mientras que en el pretest fue el 46,15% duplicando así su desempeño frente a la prueba. Quedando de esta manera en un nivel significativamente alto frente al desempeño y en una escala de III frente a la competencia.

4.2 Actitud frente a la pregunta abierta según el instrumento utilizado para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes frente a los contenidos abordados en el pre test y pos test.

1. Al leer cada una de las preguntas usted.

- A. Aún no ha visto el tema
- B. Vio el tema pero no lo recuerda
- C. Vio el tema pero no lo entendió
- D. Recuerda y comprende el tema

Grafica 25. Actitud frente a la pregunta abierta según el instrumento utilizado para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes frente a los contenidos abordados en el pre test

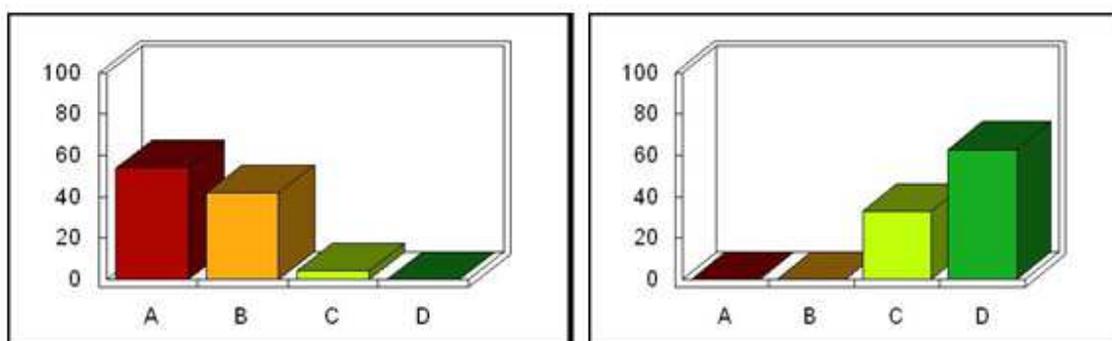


Tabla 25. Actitud frente a la pregunta abierta según el instrumento utilizado para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes frente a los contenidos abordados en el pre test y pos test

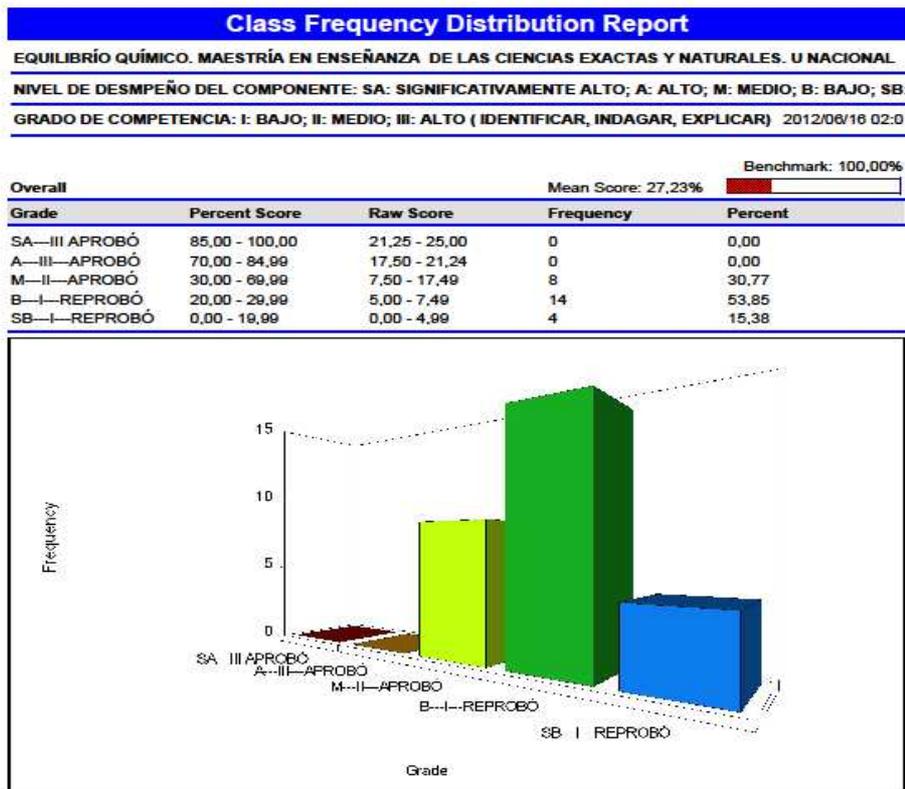
Pre test		Pos test	
respuestas	porcentajes	respuestas	porcentajes
A	53,85%	A	0,00%
B	42,31%	B	0,00%
C	3,85%	C	33,33%
D	0,00%	D	62,926

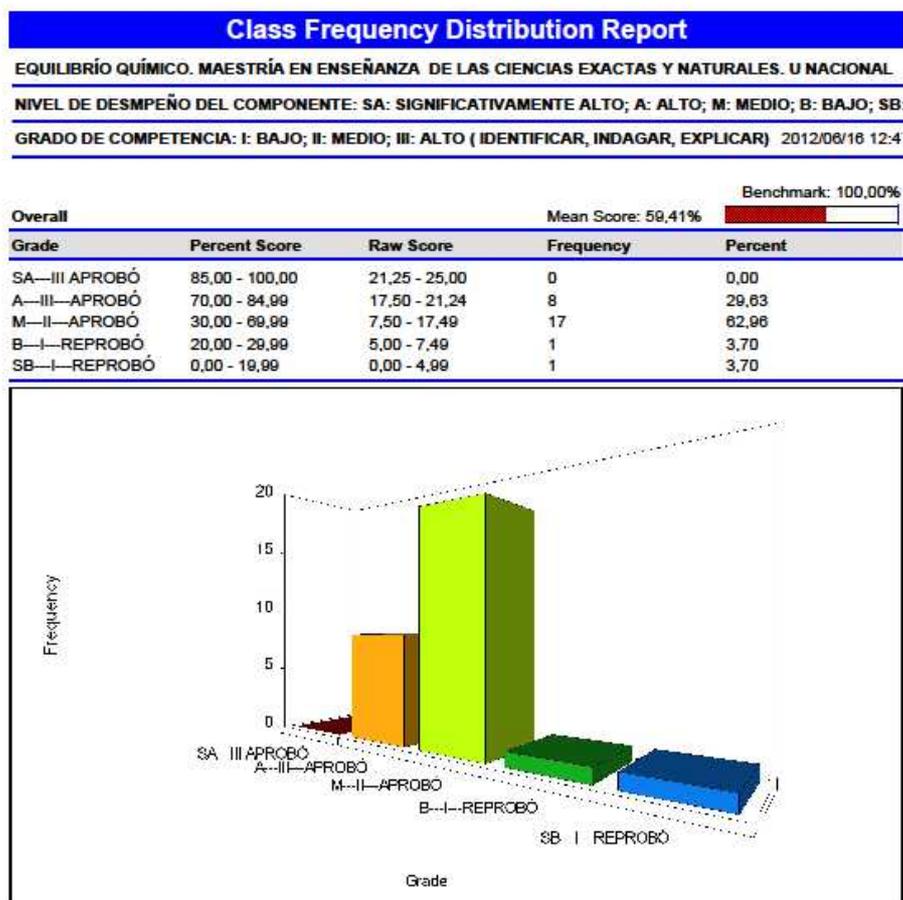
En la aplicación inicial solo el 3,85% escogieron la clave C que indaga sobre si vieron el tema pero no lo comprendieron, el 50,83% no han visto el tema y el 42,31% vio el tema pero no lo recuerda.

En la aplicación del pos test se evidencia un aumento en el nivel de comprensión, con un resultado del 62,96% donde los estudiantes manifiestan que recuerdan el tema y lo comprenden, pero se sigue evidenciando que un 33,33% vieron el tema pero no lo entendieron se puede asumir que estos estudiantes encuentran mayor complejidad en el momento de resolver una situación problema.

4.3 Resultados y promedios generales según el instrumento utilizado para determinar el nivel de competencias de los estudiantes frente al concepto de equilibrio químico

Grafica 26. Datos obtenidos en la aplicación del pre test, prueba diagnóstica.



Grafica 27. Datos obtenidos en la aplicación del pos test.

Realizando un análisis comparativo entre el pre test aplicado a los estudiantes seguido de una retroalimentación en cada uno de los componentes y competencias que conforman el mismo y el pos test, se puede llegar a las siguientes conclusiones.

La grafica 26. Nos muestra que hubo un porcentaje del 53% de los estudiantes que reprobaron, quedando en un nivel de competencia I y un nivel Bajo frente al componente y un 15,38% en un nivel de competencia I y frente al componente significativamente bajo.

La grafica 27. de los datos arrojados en la aplicación del pos test encontramos estudiantes ubicados con un porcentaje del 62,95% ,en un nivel de competencia II y un nivel Medio frente al componente y un porcentaje del 29,63% en un nivel de competencia III y un nivel alto frente al componente. Indicando así que la retroalimentación de los conceptos logro que cada uno de los estudiantes doblaran su propio promedio y a la vez su nivel de desempeño.

4.4 Desempeños individuales según el instrumento utilizado para determinar el nivel de competencias de los estudiantes frente al concepto de equilibrio químico.

Tabla 26. Pre test

Comparative Grade Report				
EQUILIBRIO QUÍMICO. MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES. U NACIONAL				
NIVEL DE DESMPEÑO DEL COMPONENTE: SA: SIGNIFICATIVAMENTE ALTO; A: ALTO; M: MEDIO; B: BAJO; SB:				
GRADO DE COMPETENCIA: I: BAJO; II: MEDIO; III: ALTO (IDENTIFICAR, INDAGAR, EXPLICAR) 2012/06/16 02:0				
Benchmark: 100,00				
Overall	Students	Grade	Percent	
DOCUMENTO	26	B—I—RE	27,23	
1088013923	1	M—II—A	32,00	
94053126604	1	B—I—RE	24,00	
94061212099	1	B—I—RE	28,00	
940682225468	1	M—II—A	44,00	
9411516612	1	SB—I—R	16,00	
94121030734	1	SB—I—R	12,00	
95051616716	1	B—I—RE	20,00	
95071420494	1	B—I—RE	28,00	
95071520140	1	SB—I—R	16,00	
95071520162	1	B—I—RE	28,00	
95072321511	1	B—I—RE	20,00	
95072619979	1	M—II—A	52,00	
95100919835	1	M—II—A	36,00	
95102018891	1	M—II—A	32,00	
95102620560	1	B—I—RE	28,00	
95111623873	1	M—II—A	32,00	
96010125040	1	B—I—RE	20,00	
96011319553	1	M—II—A	40,00	
96012619631	1	B—I—RE	24,00	
96021420007	1	B—I—RE	20,00	
9605181	1	SB—I—R	12,00	
96062819178	1	B—I—RE	28,00	
96070553312	1	B—I—RE	28,00	
96072116655	1	B—I—RE	28,00	
96100418069	1	M—II—A	32,00	
96110514031	1	B—I—RE	28,00	

Tabla 27. Post test

Comparative Grade Report				
EQUILIBRIO QUÍMICO. MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES. U NACIONAL				
NIVEL DE DESMPÑO DEL COMPONENTE: SA: SIGNIFICATIVAMENTE ALTO; A: ALTO; M: MEDIO; B: BAJO; SB:				
GRADO DE COMPETENCIA: I: BAJO; II: MEDIO; III: ALTO (IDENTIFICAR, INDAGAR, EXPLICAR) 2012/06/16 12:4				
Benchmark: 100,00				
	Students	Grade	Percent	
Overall	27	M—II—A	59,41	
DOCUMENTO				
	1	SB—I—F	0,00	
1088013923	1	M—II—A	68,00	
94053126604	1	A—III—A	80,00	
94061212099	1	M—II—A	60,00	
940682225468	1	M—II—A	68,00	
9411516612	1	A—III—A	76,00	
94121030734	1	M—II—A	60,00	
95051616716	1	M—II—A	68,00	
95071420494	1	M—II—A	68,00	
95071520140	1	A—III—A	76,00	
95071520162	1	M—II—A	40,00	
95072321511	1	A—III—A	80,00	
95072619979	1	M—II—A	32,00	
95100919835	1	M—II—A	60,00	
95102018891	1	M—II—A	56,00	
95111623873	1	A—III—A	76,00	
96010125040	1	A—III—A	76,00	
96011319553	1	A—III—A	84,00	
96012619631	1	M—II—A	60,00	
96021420007	1	M—II—A	32,00	
96051819044	1	B—I—RE	20,00	
96062819178	1	M—II—A	64,00	
96070553312	1	M—II—A	64,00	
96072116655	1	M—II—A	64,00	
96100418069	1	M—II—A	64,00	
96102620560	1	A—III—A	76,00	
96110514031	1	M—II—A	32,00	

Datos arrojados de la aplicación del pos test y Pre test. En el pre test la mayoría de los estudiantes reprobaron, solo 8 estudiantes alcanzaron un nivel medio, al contrario en el pos test no existen estudiantes ubicados en la competencia I ni en el componente Bajo,

esto demuestra que la estrategia aplicada a los estudiantes les permite abordar a plenitud la prueba y puedan demostrar frente a ella, los niveles alcanzados en el desarrollo de la competencia y componentes.

4.5 Resultados según el test de likert, instrumento utilizado para determinar la actitud de los estudiantes frente clases de química y la aplicación de las guías y la implementación del software cmaptools en la enseñanza- aprendizaje de equilibrio químico.

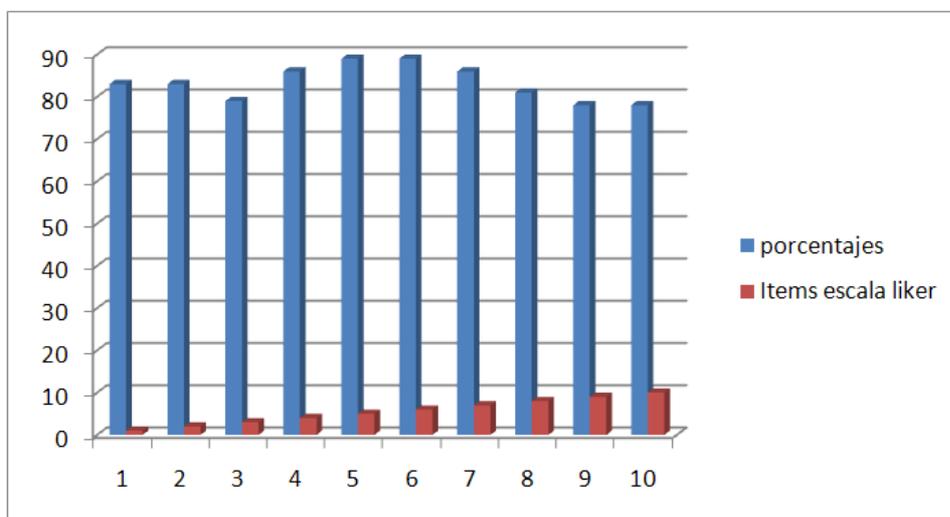
La siguiente tabla muestra los resultados de la aplicación del test, la puntuación acumulada, el promedio grupal y el porcentaje para cada ítem.

Tabla 28. Resultados de la aplicación test de Likert.

Ítem likert	estudiantes participantes en el trabajo de profundización																										PT	P	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
1	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	5	3	3	3	4	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	4	107	4	83
2	5	5	5	5	4	4	4	3	3	3	1	4	1	4	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	107	4	83
3	4	3	4	5	4	4	4	4	3	5	2	4	4	3	2	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	102	4	79
4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	113	4	86
5	4	5	5	5	4	4	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	116	4	89
6	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	116	4	89
7	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	113	4	86
8	4	4	5	5	5	4	4	4	3	4	2	5	2	4	5	2	4	4	5	5	5	2	4	4	5	5	105	4	81
9	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3	3	3	4	101	4	78
10	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	2	5	2	4	4	3	2	5	5	4	3	3	3	4	5	4	100	4	78

El test de Likert se realizó después de la aplicación y evaluación de las guías para la enseñanza- aprendizaje del concepto de equilibrio químico apoyadas en la herramienta virtual Cmaptools El siguiente grafico muestra el porcentaje obtenido por los estudiantes a partir de la aplicación del test de likert.

Grafica 28. Porcentaje alcanzado de los estudiantes que estuvieron de acuerdo con las afirmaciones propuestas en el test de likert



El gráfico anterior muestra el porcentaje alcanzado de los estudiantes que estuvieron de acuerdo con las afirmaciones propuestas en el test de likert, alcanzando un máximo del 89% en las preguntas 5, 6 y un mínimo del 78% en las preguntas 9 y 10,

Dicho test fue utilizado para determinar la actitud de los estudiantes frente a la aplicación y evaluación de las guías centradas en el concepto de equilibrio químico y la eficacia que tuvo la implementación de la herramienta virtual Cmaptools para dicho aprendizaje.

El test consta de un grupo de afirmaciones cuya pretensión es indagar por diferentes aspectos.

Las preguntas 1, 2, 4, 8 y 10 buscan indagar sobre el gusto por las herramientas virtuales y las habilidades y competencias adquiridas al implementar el uso del software Cmaptools.

La pregunta 3 busca establecer la utilidad que tienen los mapas conceptuales sobre el nivel de comprensión del concepto equilibrio químico.

Las preguntas 5, 6 y 7 buscan identificar la actitud que tienen los estudiantes frente al desarrollo de las guías durante el proceso enseñanza- aprendizaje de equilibrio químico.

La pregunta 9 busca establecer la actitud que adquirieron los estudiantes frente a las clases de química.

El ítem 1 plantea la siguiente afirmación:

Me gusta utilizar el computador para trabajar en las clases de química.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 107 con un promedio de 4, esto significa que a la mayoría de los estudiantes les gusta utilizar el computador como instrumento educativo. El 83% estuvieron de acuerdo con esta afirmación.

El ítem 2 Plantea la siguiente afirmación:

Cmaptools me parece una herramienta fácil de utilizar.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 107 con un promedio de 4, esto significa que para la mayoría de los estudiantes Cmaptools es una herramienta de fácil uso. El 83% estuvieron de acuerdo con esta afirmación.

El ítem 3 Plantea la siguiente afirmación:

Los mapas conceptuales me permitieron aclarar las dudas que tenía sobre equilibrio químico.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 102 y un promedio de 4, a pesar de que el promedio sigue siendo el mismo se nota que algunos estudiantes consideran que utilizar el programa de mapas conceptuales Cmaptools no les fue suficiente para aclarar las dudas que tenían sobre equilibrio químico, esto se puede atribuir a que los estudiantes tienen falencias en algunos conceptos indispensables en el aprendizaje del mismo. Solo el 79% están de acuerdo con esta afirmación.

El ítem 4. Plantea la siguiente afirmación.

Cmaptools contribuyó en gran medida para resolver las situaciones problema planteadas en las guías y compartirlas con mis compañeros.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 113, con un promedio de 4, esto indica que Cmaptools puede servir como estrategia para el aprendizaje colaborativo y un instrumento de gran utilidad que debe ser involucrado en el diseño de las guías de aprendizaje. El 86% de los estudiantes estuvieron de acuerdo con esta afirmación. En el ítem 3 y 4 se presenta algo muy interesante, a pesar que en el ítem 3 el porcentaje me indica que hay más estudiantes que piensan que la estrategia no les fue útil para aclarar algunos conceptos de equilibrio químico, en el ítem 4 se evidencia que a pesar de esto Cmaptools les permitió interactuar con los compañeros y compartir los modelos diseñados por cada uno de ellos, esta situación se puede aprovechar para ayudar a los estudiantes que tienen mayores problemas en el manejo del concepto.

El ítem 5. Plantea la siguiente afirmación:

Las guías me facilitaron el aprendizaje en equilibrio químico.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 116, con un promedio de 4. Esto significa que las guías para la mayoría de los estudiantes fueron claras y permitieron la fácil comprensión de los conceptos. El porcentaje de los estudiantes que estuvieron de acuerdo con esta afirmación fue el 89% es una de las puntuaciones más altas.

El ítem 6. Plantea la siguiente afirmación:

Las guías me parecieron fáciles de trabajar y entendibles.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 116, con un promedio de 4. Esto indica que para la mayoría de los estudiantes las guías fueron legibles, entendibles y sin saltos conceptuales que pudieran desviarlos de la solución de las situaciones problemas allí planteadas. El 89% estuvieron de acuerdo con esta afirmación.

El ítem 7. Plantea la siguiente afirmación:

Me siento capaz de resolver diferentes actividades a las propuestas por las guías.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 113 y un promedio de 4, esto indica que la mayoría de los estudiantes son capaces de enfrentar situaciones problemáticas sin importar que se cambien los contextos con los cuales se diseñen las guías, el 86% de los estudiantes estuvieron de acuerdo con esta afirmación.

El ítem 8. Plantea la siguiente afirmación:

Me siento apoyado/a utilizando Cmaptools en el aprendizaje de equilibrio químico.

De los 130 puntos posibles se alcanzaron 105. Con relación a los puntajes anteriores es uno de los más bajos esto da a entender que no solo basta para algunos estudiantes utilizar la herramienta virtual Cmaptools si no que necesitan otros instrumentos de apoyo. El porcentaje que estuvieron de acuerdo con esta afirmación es del 81%.

El ítem 9. Plantea la siguiente afirmación:

He cambiado la actitud que tenía con respecto a mis clases de química.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 101.y un promedio de 4, se puede pensar que a pesar de la implementación de las guías utilizando la herramienta virtual Cmaptools para algunos estudiantes tienen algún nivel de apatía frente a las clases de química. El porcentaje que estuvieron de acuerdo a esta afirmación es del 78%

El ítem 10. Plantea la siguiente afirmación:

Cmaptools me permitió adquirir habilidades para diseñar mapas conceptuales.

De los 130 puntos posibles se obtuvieron 100. Y un promedio de 4, es el puntaje más bajo, esto da a entender que algunos de los estudiantes tuvieron problemas en el momento de diseñar los mapas conceptuales. El porcentaje que estuvieron de acuerdo con esta afirmación fue del 78%

En general y observando los promedios y los porcentajes, obtenidos de la aplicación del test de likert se puede concluir que la estrategia utilizada para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes fue efectiva.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- El análisis de los conocimientos previos y las concepciones que tienen los estudiantes frente a un área específica, resulta de gran importancia para la planeación y ejecución de una estrategia de enseñanza – aprendizaje que les permita alcanzar un aprendizaje a profundidad de los conceptos.
- La implementación del software Cmaptools les permitió a los estudiantes de la I.E Santa Sofía desarrollar un ambiente colaborativo, en torno al desarrollo de las guías evidenciándose así una mejor aceptación por la química.
- La implementación de las guías de aprendizaje apoyadas en la herramienta virtual CmapTools contribuyeron en gran medida al desarrollo de las competencias Interpretar situaciones y establecer condiciones
- El diseño de estrategias de enseñanza basadas en el uso de herramientas tecnológicas cuyo propósito sea la construcción de aprendizaje significativos en los estudiantes, requieren un constante acompañamiento por parte de los docentes ya que implica reconocer las habilidades que poseen los estudiantes y estas habilidades manejarlas como hilo conductor para el alcance de dicho aprendizaje.
- Es importante que la herramienta seleccionada sea de fácil acceso ya que esto facilita el proceso

5.2 Recomendaciones

- El uso de herramientas virtuales que permitan una búsqueda constante de la información y una conexión con los pre saberes y los conocimientos ya adquiridos permiten obtener un mejor resultado en la adquisición del aprendizaje, por ello es necesario saber escoger la herramienta más adecuada.
- Trabajar en grupo permite que el estudiante intercambie información y enriquezca mas los aprendizajes adquiridos, potencializando en ellos el desarrollo de competencias.
- Es importante que los docentes estén actualizados en el uso de herramientas virtuales ya que son de gran ayuda, en la motivación y el interés hacia la ciencia.
- Es necesario que los docentes busquen estrategias donde los estudiantes obtengan un hábito de lectura, esto les facilitaría su nivel de comprensión de un tema determinado.
- Es importante que la herramienta seleccionada sea de fácil acceso ya que esto facilita el proceso.

A. Anexo: TEST



Institución Educativa Santa Sofía

ÁREA: Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

LIC. DORA LILIA SÁNCHEZ MUÑOZ

PRETEST y POSTEST EQUILIBRIO QUÍMICO

Estimado Estudiante:

El presente test tiene como finalidad averiguar sus potencialidades y dificultades frente al tema de Equilibrio Químico. Favor no deje ninguna pregunta sin contestar.

Estas preguntas constan de un enunciado y cuatro posibilidades de respuesta, entre las cuales usted debe escoger la que considere correcta.

1-Para que una reacción química pueda llamarse “equilibrio químico”, ha de cumplir que

A. Aparezca una doble flecha separando los reactivos de los productos

B. El valor de $\Delta G < 0$

C. Nos den o pidan el valor de equilibrio

C. El valor de $\Delta G = 0$

2- Un equilibrio homogéneo es aquel en el cual

A. Todos los componentes se encuentran en el mismo estado físico

B. La reacción se desplaza hacia la izquierda

C. Si se aumenta la presión disminuye el valor de la constante de equilibrio

D. Si se aumenta la temperatura, la constante de equilibrio no varia

3- Dado el siguiente equilibrio químico $S_{(g)} + H_{2(g)} \leftrightarrow H_2S_{(g)}$ indique cual de las siguientes expresiones es la correcta.

A. $K_p = K_c$

B. $K_p = K_c (R T)^{-1}$

C. $K_p = K_c (R T)$

D. $K_p = K_c (nRT)^{-1}$

4) la constante de equilibrio de la reacción $C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)}$; $\Delta H = -32,7 \text{ Kcal}$, variara al aumentar.

A. La presión a temperatura constante.

B. La concentración de $H_{2(g)}$.

C. La temperatura

D. al adicionar un catalizador

5) En la reacción $2SO_3 \rightarrow 2SO_2 + O_2$ la relación entre las constantes de equilibrio K_c y K_p es:

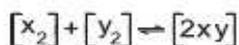
A. $K_p = K_c^{3/2}$

B. $K_p = K_c / R$

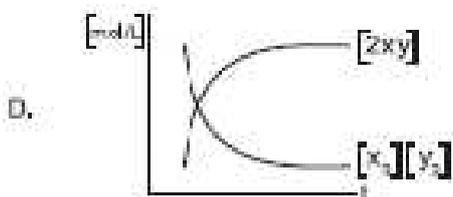
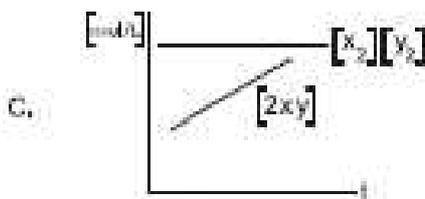
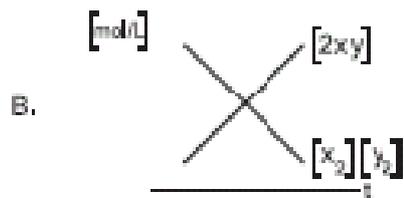
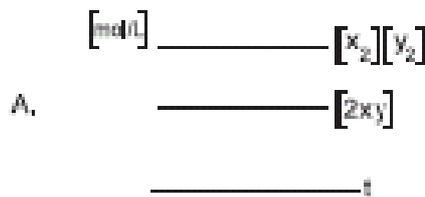
C. $K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n}$

D. $K_p = K_c (R \cdot T)^3$

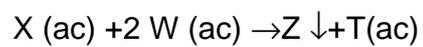
6- En una reacción reversible los productos aumentan su concentración y los reactivos la disminuyen. Al cabo de un tiempo estas concentraciones permanecen constantes



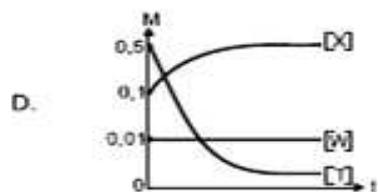
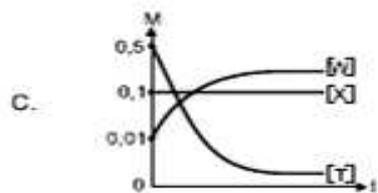
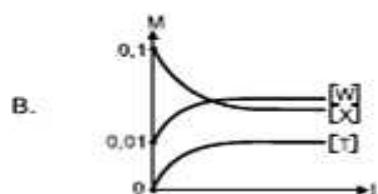
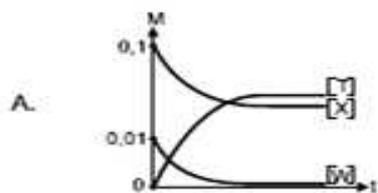
Si reaccionan 1 mol de X_2 con 1 mol de Y_2 hasta llegar al equilibrio, la gráfica que describe correctamente este proceso en el tiempo t es.



7) X y W reaccionan de acuerdo con la siguiente ecuación

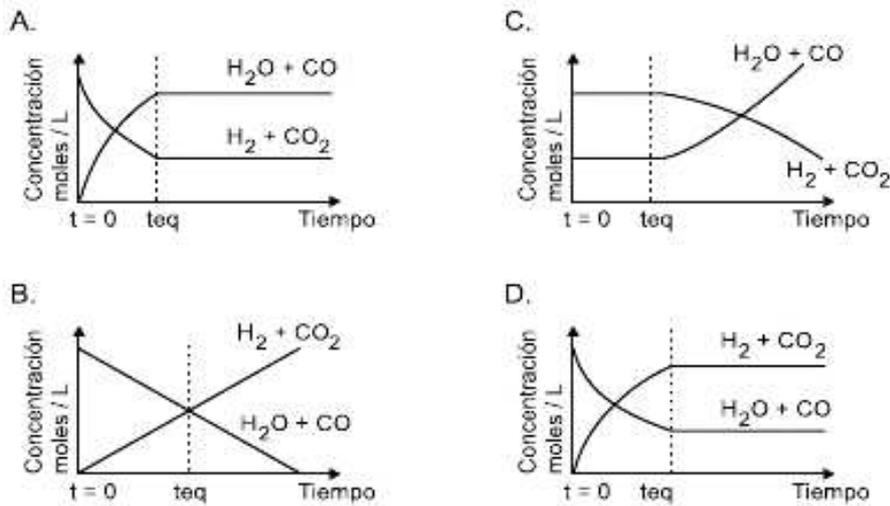


La gráfica que representa adecuadamente la reacción entre X y W es



donde M significa
concentración molar

8) La gráfica que representa el establecimiento del equilibrio dinámico en la reacción



9) A 420°C dos recipientes rígidos (recipiente 1) y (recipiente2) contienen 1 mol de gas Xy tres moles de gas J respectivamente situación 1.

Los gases se mezclan en un recipiente idéntico (recipiente 3) Donde se produce la siguiente reacción (situación 2)



De acuerdo con la situación 1y2 durante el transcurso de la reacción, es válido afirmar que la presión en el recipiente es.

- A. 3 es menor que en los recipientes 1 y 2
- B. 3 es igual que en los recipientes 1 y 2
- C. 2 es mayor que en los recipientes 1 y 3
- D. 2 es igual que en los recipientes 1 y 3

10) De acuerdo con la ecuación anterior, la expresión correcta para calcular la constante de equilibrio (Keq) en función de las concentraciones es.

En donde S = Concentración en mol/L
S = Sustancia: reactivo o producto

A. $\frac{[X_2] [3J_2]}{[2XJ_3]}$ C. $\frac{[XJ_3]^2}{[X_2]+[J_2]^3}$

B. $\frac{[XJ_3]^2}{[X_2] [J_2]^3}$ D. $\frac{[2XJ_3]}{[X_2] [3J_2]}$

11). Si la siguiente reacción presenta una constante de equilibrio $K_e = 0.5$

Se puede afirmar que:



- A. La reacción tiende hacia los reactivos.
- B. Significa que la proporción de los reactivos y productos es similar.
- C. La reacción tiende hacia los productos.
- D. Las velocidades de reacción al alcanzar el equilibrio son diferentes.

12). Para una reacción endotérmica



El proceso se desarrolla hacia la formación de productos o reactantes, como lo muestra la tabla:

<i>Cambio de condición</i>	<i>Formación de</i>
<i>Aumento de temperatura.</i>	<i>Productos</i>
<i>Aumento de presión</i>	<i>Productos</i>
<i>Aumento en [A] o [B]</i>	<i>Productos</i>
<i>Aumento en [C]</i>	<i>Reactantes</i>

Según la información presentada en la tabla, es correcto afirmar que para la ecuación:



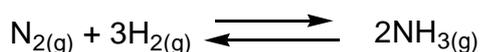
- A. Si se aumenta la temperatura aumenta la concentración de NH_3
- B. Al disminuir la temperatura, aumenta la concentración de NH_3
- C. Al aumentar la presión, las concentraciones de N_2 y H_2 , permanecen constantes.
- D. Al aumentar la presión, aumenta la concentración de N_2 y disminuye la concentración de H_2 .

13- La constante de equilibrio para una ecuación dada Se representa de la siguiente forma:



$$K_e = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d \dots}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b \dots}$$

Teniendo presente la información anterior, la constante de equilibrio para la siguiente reacción es:



A $K_e = \frac{[\text{N}_{2(g)}][\text{H}_{2(g)}]}{[\text{NH}_{3(g)}]}$

B $K_e = \frac{[\text{NH}_{3(g)}]}{[\text{N}_{2(g)}][\text{H}_{2(g)}]}$

C $K_e = \frac{[\text{NH}_{3(g)}]^2}{[\text{N}_{2(g)}][\text{H}_{2(g)}]^3}$

D $K_e = \frac{[\text{NH}_{3(g)}]}{[\text{N}_{2(g)}][\text{H}_{2(g)}]^3}$

14) Para la reacción $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$. Las concentraciones molares en el equilibrio son: 2M para H_2 , 1M para I_2 y 5M para HI. ¿Cuál es el valor de K_e ?

- A. 12.5
- B. 2.5
- C. 0.08
- D. 0.25

15) Si a 150°C la reacción $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NO}_2$ tiene una constante de equilibrio $K_c = 3.20$. ¿Cuál será el volumen en litros del recipiente en el que tiene lugar la reacción, si en el equilibrio hay un mol de $\text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ y dos moles de $\text{NO}_{2(g)}$

- A 0,80
- B 0.625
- C 1,25
- D 1,60

16) Dada la siguiente reacción en equilibrio



Es correcto afirmar que para la ecuación:

- A Al aumentar la temperatura aumenta la concentración de $\text{HCl}_{(g)}$
- B Al aumentar La presión aumenta la concentración de $\text{Cl}_{(g)}$
- C Si se aumenta la concentración del gas cloro, aumenta la concentración del $\text{HCl}_{(g)}$
- D Ni la temperatura ni la presión influyen en la cantidad de HCl formado.

17) A 25°C se estableció el siguiente equilibrio entre las sustancias A, B, C, D

	A+	2B→	3C+	D	Todas las sustancias se encuentran en estado líquido a 25°C
Moles en equilibrio	2.0	1.0	4.0	1.0	

¿Cuál será el valor de Kc si el volumen del líquido es de 2.0 Litros)

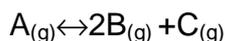
A 2.0

B 4.0

C 8.0

D 16

18) En un recipiente de dos litros se introducen 0,6 moles de una sustancia gaseosa A. Una vez alcanzado el equilibrio quedan 0,2 moles de A. cuál será el valor de la constante de equilibrio Kc para la reacción:



A.0, 16

B.0, 32

C.1, 28

D.0, 64

19) La ley o principio de Le Chatelier nos permite asegurar que:

A. Al alterar las condiciones de un sistema cerrado reaccionante este tiende a evolucionar en el sentido de restablecer el estado inicial.

B. Al variar la presión de un sistema reaccionante, este se desplaza hacia el extremo de la reacción en el que haya menor número de moles.

C. Si se aumenta la concentración de un reactivo en un sistema cerrado en equilibrio, las de los reactivos en caso de haberlos, tienden a disminuir.

D. si se varía la presión de un sistema reaccionante que contiene cantidades iguales de moles en ambos miembros de la ecuación química, el sistema permanece inalterado.

20) Dado el siguiente equilibrio. $\text{CuCO}_{3(s)} \leftrightarrow \text{CuO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ la expresión que lo representa es.

- A. $K_p = K_c (RT)^{-1}$
- B. $K_p = K_c (n \cdot RT)$
- C. $K_c = [\text{CO}_2]$
- D. $K_c = \frac{[\text{CuO}][\text{CO}_2]}{[\text{CuCO}_3]}$

21) Señale la afirmación incorrecta. Para la reacción.

$\text{SnO}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{Sn}_{(l)}$ el valor de K_p a 900°K es 1.5, mientras que a 1100°K es igual a 10, para que la reducción del SnO_2 sea más eficiente, deberán emplearse:

- A. Temperaturas elevadas
- B. Altas presiones
- C. Temperaturas bajas
- D. Bajas presiones

22) La constante de equilibrio para la reacción; $\text{NH}_4\text{HS}_{(s)} \leftrightarrow \text{NH}_3_{(g)} + \text{H}_2\text{S}_{(g)}$ es

$K_c = 2 \times 10^{-4}$ a 25°C . Cuando una muestra de $\text{NH}_4\text{HS}_{(s)}$ se encierra en un recipiente a 25°C , la presión parcial de NH_3 en equilibrio con el sólido es.

- A. $1.1 \times 10^{-2} \text{ atm}$
- B. $1.2 \times 10^{-4} \text{ atm}$
- C. 0.8 atm
- D. 0,27 atm

23) Dado el equilibrio: $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{NO}_{(g)}$; $\Delta H = +21 \text{ Kcal}$ indicar cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta.

- A. La reacción es exotérmica de izquierda a derecha.
- B. El equilibrio se desplaza hacia la izquierda al aumentar la presión

C. el equilibrio se desplaza hacia la derecha al aumentar la temperatura.

D.
$$K_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{O}_2]^2 \cdot [\text{N}_2]^2}$$

24) Dado el siguiente sistema. $\text{H}_{2(\text{g})} + 1/2\text{O}_{2(\text{g})} \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$; $\Delta H = -285,5\text{Kj}$ si se quiere aumentar la cantidad de agua formada se requiere.

- A. Disminuir la temperatura
- B. Aumentar el volumen
- C. Aumentar la presión
- D. Disminuir la temperatura y aumentar la presión

ENCUESTA DIAGNOSTICA

La presente encuesta busca enfrentar la prueba con los contenidos abordados es posible responder todas las opciones de respuesta.

- A. Aun **NO** ha visto el tema.
- B. Vio el tema pero **NO** lo recuerda
- C. Vio el tema pero **NO** lo entendió
- D. Recuerda y comprende el tema

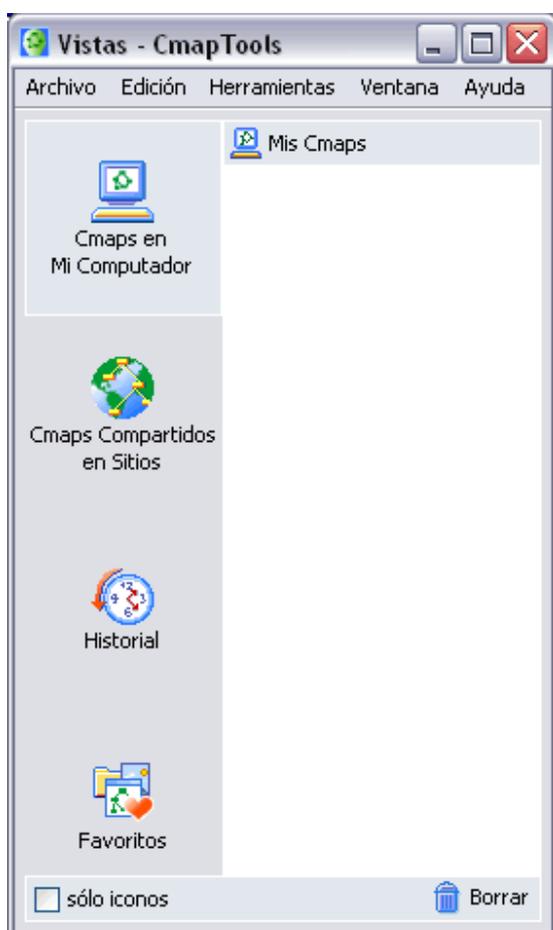


Institución Educativa Santa Sofía

AREA: Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

LIC. DORA LILIA SÁNCHEZ MUÑOZ

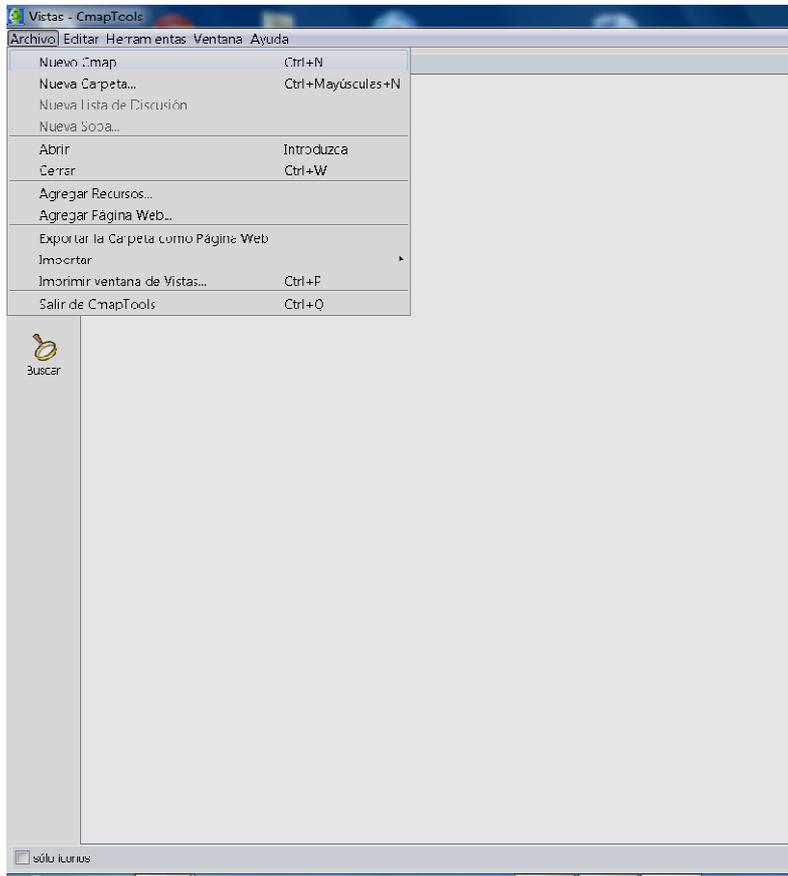
COMO USAR CMAPTOOLS.



La ventana Vistas muestra toda la organización de la herramienta CmapTools. Desde aquí usted puede organizar los mapas y los recursos en carpetas, en el disco de su computador y a través del servicio remoto son compartidos con la comunidad de Cmap

La ventana Vistas contiene cuatro (4) botones en el lado izquierdo de la ventana. Presionando clic en estos botones tendrá acceso a diferentes localizaciones de

Cmaptools y Recursos que se mostrarán en el lado derecho de la ventana. Cuando CmapTools inicia, el botón Cmaps en mi computador aparece automáticamente seleccionado



Las instrucciones completas para utilizar de manera optima la aplicación CMAPTOOLS, se encuentran en la siguiente direccion electronica:

<http://cmap.ihmc.us/Support/help/Espanol/index.html>



Institución Educativa Santa Sofía
AREA: Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

LIC. DORA LILIA SÁNCHEZ MUÑOZ

ESTUDIANTE _____ GRADO 11 ____ FECHA _____

GUIA DE TRABAJO N^o 1

TEMA

¿UN MAPA CONCEPTUAL DE QUE ESTA FORMADO?

Logro.

Adquirir un conocimiento organizado en una red proposicional

Indicadores de logros

Identificar el concepto (ideas), los sucesos (verbos y acciones) y sus enlaces.
Jerarquización de los conceptos.

Relacionar y organizar los conceptos de un conjunto de proposiciones
Reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje.

Conocimientos previos

Analice y comente con sus compañeros, la siguiente expresión.

Al leer un texto, ¿te has sentido confundido?

Para mejorar la comprensión de un tema ¿qué actividades realizas?

Los conceptos tratados en clase, ¿se relacionan con lo que ya sabes? Justifica tu respuesta.

Contenidos.

Elementos del mapa conceptual
Como construir un mapa conceptual.
Velocidad de Reacción

1. ¿Un mapa conceptual de que está formado?

-Las proposiciones: Una proposición está formada por dos o más conceptos unidos por palabras enlazantes.

-Las palabras enlazantes aclaran el tipo de relación que hay entre los conceptos

-La jerarquía: los conceptos más generales se ubican en la parte superior del mapa y los conceptos más específicos en la parte inferior,

2. Como construir un mapa conceptual.

Antes de proceder a elaborar un mapa conceptual conviene aclarar los términos conceptos y palabras enlazantes.

Conceptos. Representan las imágenes mentales que tenemos de las palabras.

-Las palabras enlazantes. Son empleadas con los conceptos para formar frases que tengan significado.

3. Elabora un mapa conceptual a partir del siguiente texto.

Velocidad de reacción.

La **velocidad de reacción** se define como la cantidad de sustancia que reacciona por unidad de tiempo. Por ejemplo, la oxidación del hierro bajo condiciones atmosféricas es una reacción lenta que puede tomar muchos años, pero la combustión del butano en un fuego es una reacción que sucede en fracciones de segundo.

Se define la velocidad de una reacción química como la cantidad de sustancia formada (si tomamos como referencia un producto) o transformada (si tomamos como referencia un reactivo) por unidad de tiempo.

La velocidad de reacción no es constante. Al principio, cuando la concentración de reactivos es mayor, también es mayor la probabilidad de que se den choques entre las moléculas de reactivo, y la velocidad es mayor. a medida que la reacción avanza, al ir disminuyendo la concentración de los reactivos, disminuye la probabilidad de choques y con ella la velocidad de la reacción. La medida de la velocidad de reacción implica la medida de la concentración de uno de los reactivos o productos a lo largo del tiempo, esto es, para medir la velocidad de una reacción necesitamos medir, bien la cantidad de reactivo que desaparece por unidad de tiempo, bien la cantidad de producto que aparece por unidad de tiempo. La velocidad de reacción se mide en unidades de concentración/tiempo, esto es, en moles/s.

- a. Identifica tres conceptos y cinco palabras enlazantes.
 - b. Selecciona los conceptos de la lectura. De estos conceptos. ¿Cuál es el más importante?
 - c. Escribe el concepto que consideres mas importante en la parte superior de una hoja, debajo de el escribe los demás conceptos de tal manera que puedes ubicarlos de mayor a menor complejidad, de esta forma ya tienes clara la jerarquía conceptual de la lectura.
 - d. Selecciona ahora las palabras enlazantes apropiadas para formar las proposiciones del mapa.
 - e. Revisa tu mapa, léelo en voz alta, compáralo con dos personas del grupo, identifique posibles cambios que mejoren el significado.
- Esto último se debe desarrollar con la ayuda del Software Cmaptools, siguiendo las indicaciones dadas por el docente en clase.



Institución Educativa Santa Sofía

AREA: Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

LIC. DORA LILIA SÁNCHEZ MUÑOZ

ESTUDIANTE _____ GRADO 11___ FECHA _____

GUIA DE TRABAJO N_o 2

TEMA

Velocidad y equilibrio en las reacciones químicas.

Logro

Explica los conceptos de equilibrio químico y velocidad de reacción.

Indicadores de logros

Construir sobre los conocimientos previos, los conceptos de equilibrio químico y velocidad de reacción.

Desarrollar la capacidad de establecer relaciones entre los diferentes conceptos asociados al equilibrio químico.

Conocimientos previos.

Analice y comente con sus compañeros, la siguiente expresión.

1. "las temperaturas bajas permiten la conservación de muchos alimentos por que con ellas se disminuye la velocidad de reacción en sus componentes"
2. En la industria avícola, se suministran compuestos orgánicos llamados hormonas para acelerar el proceso de crecimiento. Relacione este proceso con los beneficios económicos del avicultor,

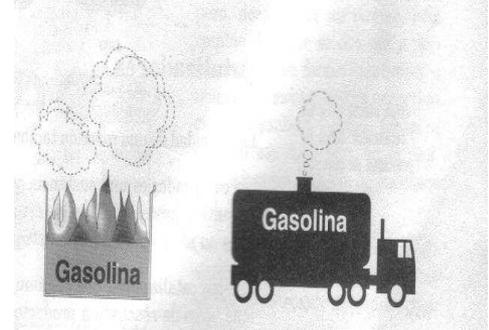
DESARROLLO DE LOS TEMAS Y ACTIVIDADES APOYADAS EN LA HERRAMIENTA VIRTUAL CMAPTOOLS

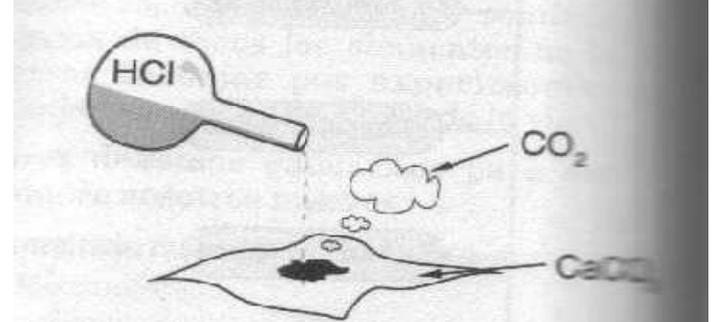
Equilibrio químico

Pocas reacciones químicas proceden en una sola dirección. La mayoría son reversibles, al menos en cierto grado. Al inicio de un proceso reversible, la reacción procede hacia la formación de productos. Tan pronto como se forman algunas moléculas de producto, comienza el proceso inverso: estas moléculas reaccionan y forman moléculas de reactivo. El equilibrio químico se alcanza cuando las velocidades de las reacciones directa e inversa se igualan y las concentraciones de los reactivos y productos permanecen constantes.

El equilibrio químico es un proceso dinámico. Se puede comparar con el movimiento de los esquiadores en un centro de esquí repleto de personas, donde el número de esquiadores que suben a la montaña por el teleférico es igual al número de esquiadores que bajan deslizándose. Aunque hay un acarreo constante de esquiadores, la cantidad de personas que hay en la cima y la que está en la base de la ladera no cambia. Cabe señalar que en el equilibrio químico participan distintas sustancias como reactivos y productos. El equilibrio entre dos fases de la misma sustancia se denomina equilibrio físico porque los cambios que suceden son procesos físicos. La evaporación de agua en un recipiente cerrado a una temperatura determinada es un ejemplo de equilibrio físico. En este caso, el número de moléculas de H_2O que dejan la fase líquida y las que vuelven a ella es el mismo.

ACTIVIDAD 1

Actividad. Interpreta las siguientes situaciones. Discúptalo con tus compañeros y escribe tus aportes en el recuadro del alumno	Alumno	Profesor
		

		
		
<p>¿Cómo explicaría que un charco se seque más rápido cuando hay viento?</p>		
<p>En el cuerpo humano se lleva a cabo múltiples reacciones, señala al menos una reacción reversible y una irreversible, explica porque consideras que estas reacciones son reversibles e irreversibles</p>		
<p>$\text{CaCO}_3(\text{s}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Que puedes decir sobre el sistema planteado?</p>		

Modelo Tomado de *Diseño de una propuesta didáctica y su contribución a la enseñanza y aprendizaje en la enseñanza de equilibrio químico* Adriana Leticia Rocha de Bustos

6. EVALUACIÓN.

Diseña un mapa conceptual utilizando Cmaptools y compáralo con dos personas más del grupo

Discute con tus compañeros los aportes de las situaciones antes planteada

ACTIVIDAD 2

Lea atentamente los dos textos que se presentan a continuación, La aspirina de los árboles y La historia de la Aspirina, y subraye lo que le parezca relevante.

LA ASPIRINA DE LOS ARBOLES.

Cuando las cosas se ponen difíciles, por ejemplo debido a cambios de temperatura inesperados, sequía o plagas, los nogales emiten una sustancia química muy parecida a la aspirina que ayuda a combatir el estrés al que están sometidos. “no necesitan acudir a la farmacia”, explica Thomas Kart, investigador del National Center For Atmospheric Research (NCAR) y coautor del estudio que publica la revista Biogeociencia, lo más interesante es que ese derivado de la aspirina podría detectarse en la atmósfera y alertar a los agricultores de que sus cultivos están sufriendo.

El descubrimiento se produjo accidentalmente cuando Kart y su equipo decidieron colocar en un bosque de California unos instrumentos para medir la emisión de ciertos derivados del carbono volátiles que, sumados a las emisiones industriales, afectan a los niveles de contaminación atmosférica. Los sensores detectaron altas concentraciones de un compuesto llamado metilsalicilato cuando las plantas, que estaban padeciendo los estragos de una fuerte sequía local, se veían sometidas a un frío extremo durante una noche y a altas temperaturas a la mañana siguiente. Esta sustancia, que es en realidad una forma de la aspirina, estimula mecanismos de defensa análogos a la respuesta del sistema inmune en animales. Y, además, previene a las plantas vecinas de lo que está sucediendo. “Por fin tenemos pruebas tangibles de que los árboles se comunican a través de la atmósfera”.

Y ahora los científicos también podrán leer ese mensaje químico de las plantas. “Si tenemos la posibilidad de detectar en el aire una situación de peligro para los bosques y los cultivos, podremos actuar mucho más rápido, por ejemplo aplicando pesticidas”, sostiene Kart.

Fuente. www.muyinteresante.com

HISTORIA DE LA ASPIRINA.

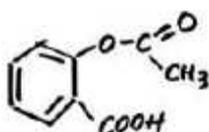
Desde el principio de la humanidad el hombre ha sentido dolor "físico" que ha necesitado calmar. Los remedios más antiguos se encontraban en la misma naturaleza. Raíces, cortezas y hojas, de diferentes vegetales como el sauce, la mandrágora, la adormidera y el cáñamo eran las fuentes sanativas más conocidas. La corteza de sauce en concreto ha sido desde tiempo inmemorial el tratamiento contra la fiebre y el dolor. Es decir, un antipirético y analgésico. A partir de la Edad Media y hasta entrado el siglo XVIII la corteza de sauce quedó olvidada como tratamiento curativo y el analgésico más utilizado por la clase médica era entonces el opio.

En 1763 Edward Stone presentó un informe en la Real Sociedad de Medicina Inglesa donde detallaba las propiedades terapéuticas de la corteza del sauce blanco (*Salix Alba*), cuyos extractos había suministrado, con éxito, a 50 pacientes con fiebre. En 1828, científicos alemanes sintetizaban el principio activo de la corteza del *Salix Alba*, una sustancia amarillenta que formaba cristales de sabor muy amargo que se llamó salicina

Diez años más tarde, se encontró una fórmula químicamente más simple dando lugar al ácido salicílico. Poco a poco se descubrieron nuevas fuentes para obtener esta sustancia. La *Spirea ulmaria*, nombre que inspira Aspirina, producía una sustancia llamada ácido spírico. Pronto, se cayó en la cuenta de que ácido salicílico y ácido spírico era una misma sustancia procedente de dos fuentes. Para prevenir la posible escasez de estas sustancias en un futuro no lejano, se vio la necesidad de sintetizarlas. En 1859, Kolbe logró sintetizar ácido salicílico. Antes de lograr esta síntesis, un químico francés llamado Charles Frédéric Gerhardt había conseguido acetilar la salicina en unos experimentos realizados en 1853 que quedaron relegados en el olvido, aun habiendo sido recogidos en la literatura científica de su tiempo. Los experimentos de este químico francés fueron la referencia de Félix Hoffmann para llegar al descubrimiento del ácido acetilsalicílico

Fuente. www.bayer.com

Estructura química del ácido acetilsalicílico

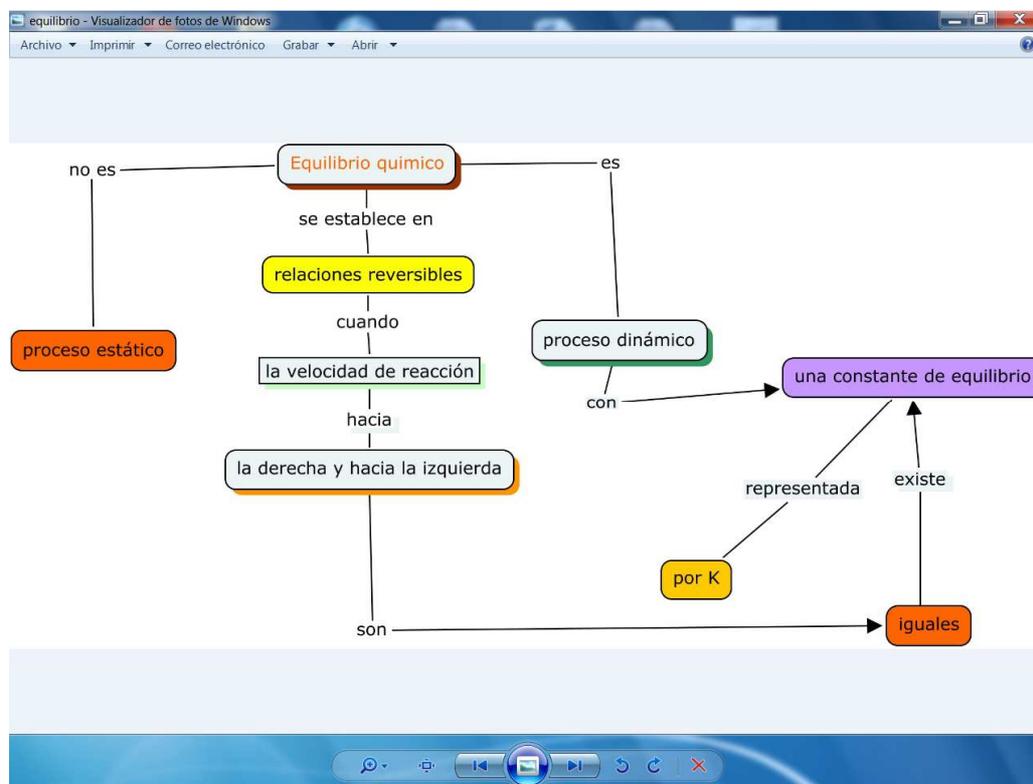


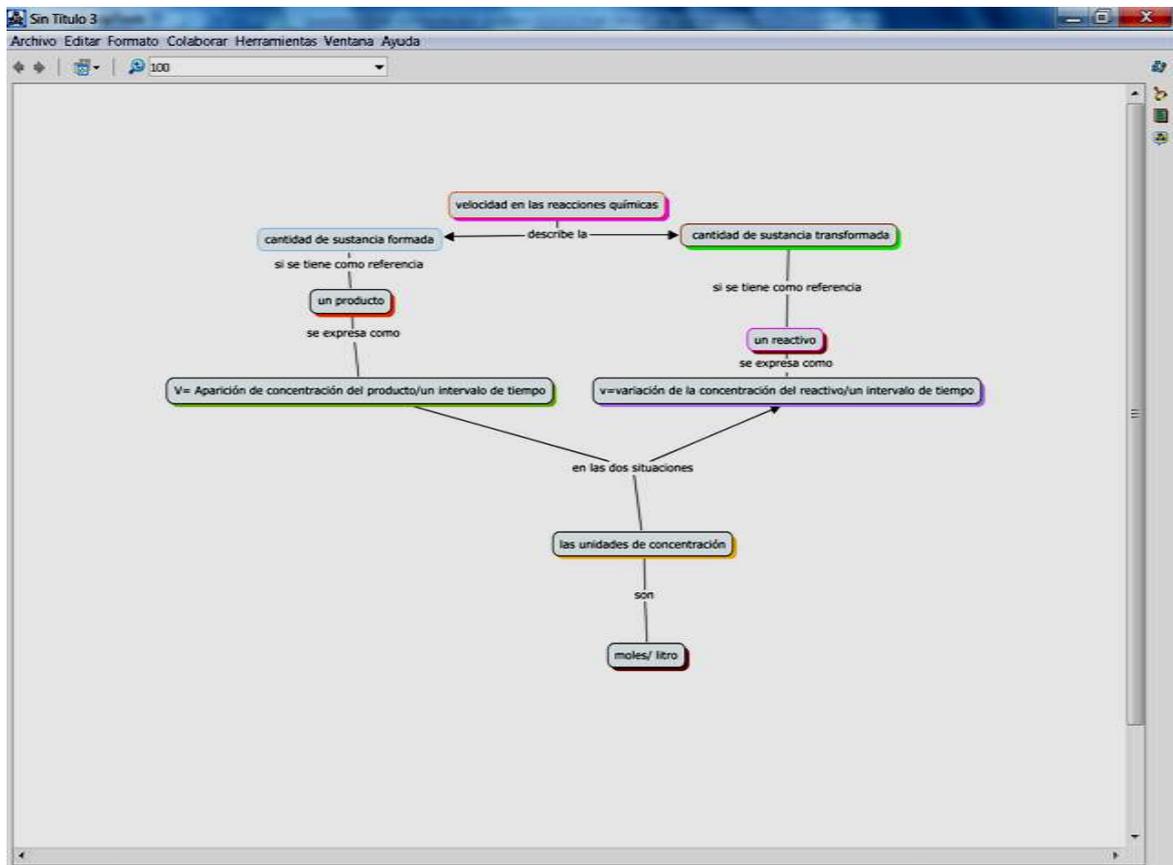
Tomado de. *Unidades didácticas en química. Mario Quintanilla Gatica*

EVALUACION.

1. A partir de la lectura de los dos textos, **selecciona** y posteriormente **explica** lo que te pareció más importante en los textos y por qué.
2. A partir de lo leído en los dos textos, responde las siguientes preguntas.
 - a. ¿Qué diferencias encuentras entre las dos vías de síntesis de la aspirina?
¿Por qué?
 - b. Explica ¿cuál proceso consideras que es más **lento** para sintetizar la aspirina y por qué?
 - c. Según tu opinión, ¿cuáles factores están influyendo en la diferencia de los dos procesos de síntesis de la aspirina? **Argumenta** tus respuestas
 - d. con la ayuda del software Cmaptools realiza un mapa conceptual de las lecturas anteriores

Mapas conceptuales elaborados por los estudiantes del grado 11B de la institución Educativa Santa Sofía utilizando Cmaptools.

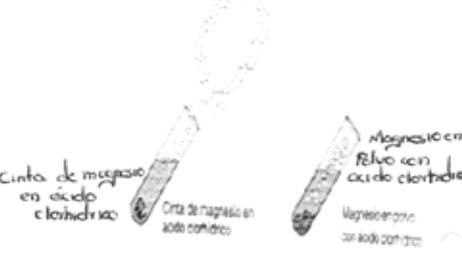






Aportes hechos por los estudiantes del grado 11B. ACTIVIDAD 1

Institución Educativa Santa Sofía

Actividad. Interpreta las siguientes situaciones. Discútalas con tus compañeros y escribe tus aportes en el recuadro del alumno	Alumno
	<p>Se puede deducir que el estado físico de las sustancias es importante ya que interviene en la velocidad de reacción. Vemos que en un recipiente abierto lleno de gasolina se prende fácilmente mientras que el mismo recipiente cerrado lleno de vapor de gasolina puede explotar.</p>
	<p>Acá se observa también que el tamaño de los partículas es importante, ya que se observa que en el tubo de ensayo que tiene la cinta de Magnesio reacciona más lentamente con HCl que la misma cantidad de Mg pulverizada.</p>
	<p>En este caso se presenta una reacción irreversible.</p> <p>Se puede dar la siguiente reacción:</p> $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <p>El carbonato de calcio reacciona completamente para formar CaCl_2, H_2O y CO_2 pero este se disipa en el aire tan pronto se forma.</p>
<p>¿Cómo explicaría que un charco se seque más rápido cuando hay viento?</p>	<p>El</p>

Marisol Narango.

<p>En el cuerpo humano se lleva a cabo múltiples reacciones, señala al menos una reacción reversible y una irreversible, explica porque consideras que estas reacciones son reversibles e irreversibles</p>	<p>En reacciones metabólicas Ej: $CO_2 + H_2O \xrightleftharpoons[\text{anhidrasa carbónica}]{\text{anhidrasa carbónica}} \text{Ácido carbónico}$ Reacción reversible que utiliza una enzima para ambas direcciones $\text{Glucosa} + PO_4 \xrightleftharpoons[\text{Glucosa 6-fosfatasa}]{\text{Hexoquinasa}} \text{Glucosa-6-fosfato}$ Reacción reversible que requiere 2 enzimas $\text{Glucosa} + PO_4 \xrightarrow{\text{Hexoquinasa}} \text{Glucosa-6-fosfato}$ Reacción irreversible que carece de la enzima para la reacción inversa.</p>
<p>$CaCO_3(s) \leftrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ Que puedes decir sobre el sistema planteado?</p>	<p>El CO_2 se escapa y ocurren 2 procesos simultáneos a la misma velocidad.</p>

eMansel Sarango.



Institución Educativa Santa Sofía
AREA: Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

LIC. DORA LILIA SÁNCHEZ MUÑOZ

TEST ACTITUDINAL

Estimado Estudiante.

El presente test tiene como finalidad medir tus actitudes frente a la química especialmente (equilibrio químico) y el uso del Software (Cmaptools) dentro de los procesos enseñanza- aprendizaje. Por favor no deje ninguna respuesta sin contestar.

1. Me gusta utilizar el computador para trabajar en las clases de química.

() Totalmente en desacuerdo () en desacuerdo () no sabría decirlo

() De acuerdo () totalmente de acuerdo

2. Cmaptools me parece una herramienta fácil de utilizar.

() Totalmente en desacuerdo () en desacuerdo () no sabría decirlo

() De acuerdo () totalmente de acuerdo

3. Los mapas conceptuales me permitieron aclarar las dudas que tenía sobre equilibrio químico.

() Totalmente en desacuerdo () en desacuerdo () no sabría decirlo

() De acuerdo () totalmente de acuerdo

4. Cmaptools contribuyo. En gran medida para resolver las situaciones problema planteadas en las guías. Y compartirlas con mis compañeros.

() Totalmente en desacuerdo () en desacuerdo () no sabría decirlo

() De acuerdo () totalmente de acuerdo

5. las guías me facilitaron el aprendizaje en equilibrio químico

() Totalmente en desacuerdo () en desacuerdo () no sabría decirlo

() De acuerdo () totalmente de acuerdo

6. las guías me parecieron fáciles de trabajar y entendibles.

() Totalmente en desacuerdo () en desacuerdo () no sabría decirlo

De acuerdo totalmente de acuerdo

7. Me siento capaz de resolver actividades diferentes a las propuestas por las guías.

Totalmente en desacuerdo en desacuerdo no sabría decirlo

De acuerdo totalmente de acuerdo

8. me siento apoyado utilizando Cmaptools en el aprendizaje de equilibrio químico

Totalmente en desacuerdo en desacuerdo no sabría decirlo

De acuerdo totalmente de acuerdo

9. he cambiado la actitud que tenía con respecto a mis clases de química.

Totalmente en desacuerdo en desacuerdo no sabría decirlo

De acuerdo totalmente de acuerdo

10. Cmaptools me permitió adquirir habilidades para diseñar mapas conceptuales.

Totalmente en desacuerdo en desacuerdo no sabría decirlo

De acuerdo totalmente de acuerdo

Bibliografía

ABRIL, FRADE. Diego Orlando, VIVAS ROCHA. Nidia patricia. Creación con mapas conceptuales con IHMC Cmaptools versión 4.02. Bogotá D.C 2005.P 73. Magister en ciencias de la información y las comunicaciones. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería.

ARELLANO.J.SANTOYO. M. Investigar con mapas conceptuales, procesos metodológicos. Madrid-España Narcea S.A, ediciones. 2009. P 205..

AUSUBEL, D, Novak. J,D y Hanesian. H. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México.Trillas, 1983.

ALVIRA. MANIOS. Bairon. y otros. Crear y publicar con las TIC. Primera edición. . Popayán. Editorial. Universidad del Cauca 2011.299p

CAICEDO PRADO. Maria del pilar. Uso de las TIC en el aprendizaje significativo del principio de Le Chatelier en el equilibrio químico acido-base. Abril 15 2008. IIEC Volumen 2 No 2 P 69-78

CAMPANARIO, J.M. Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas del pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias. En: Enseñanza de las Ciencias, 1999, Vol. 18, No. 2, Pág 155 – 169

COLOMBIA .ICFES. Nuevo Examen de Estado para el ingreso a la Educación Superior, cambios para el siglo XXI. Informe final, servicio nacional de pruebas Icfes. Bogotá, 1999
ELEJABARRIETA. Javier. Construcción de Escalas de Actitud tipo Thurstone y Likert.Abril de 2012. Disponible en:

<http://es.scribd.com/doc/23276617/El-ejercicio-de-Constructivismo-de-Escalas-de-actitud-tipo-Thurstone-y-Likert>

FERNÁNDEZ, Isabel, GIL, Daniel, CARRASCOSA, Jaime, CACHAPUZ, Antonio y Praia, João. Visiones deformadas de la Ciencia Transmitidas por la Enseñanza en Enseñanza De Las Ciencias. 2002. Vol. 20 (3). Pág. 477-488.

GARCIA.GARCIA. José Joaquín. La solución de las situaciones problémicas. Una estrategia didáctica para la enseñanza de la química. En investigación y experiencias didácticas, 2000, vol. 18, No 1,113-129p

HERNANDEZ. FORTE. Virgilio. Mapas Conceptuales; la gestión del conocimiento en la didáctica. 2. Edición. Editorial alfa omega 2010. 296p

HERNANDEZ.REQUENA. Stefany. El modelo constructivista con las nuevas tecnologías aplicadas en el proceso de aprendizaje. En. Universidad y Sociedad del conocimiento. Volumen 5. N0 2. Octubre de 2008.P 26-35

HERNANDEZ.SAMPIERI. Roberto. Metodología de la Investigación. Cuarta edición. México. Editorial McGraw-Hill 2006. 882p

KIND, Vanessa. Más allá de las apariencias: Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. Primera edición. México. Editorial Santillana, 2004.157p

LLANO, Claudia. Las verdaderas guías de trabajo, en el espíritu de la educación personalizada. Abril de 2012. Disponible en:
<http://extranet.sanjosevegas.edu.co/intranet/divisiones/pedagogica/word/GUIASACTUALIZADO2011.pdf>

LLIVINA LAVIGNE, Miguel. Las guías de aprendizaje para los/las estudiantes en la formación inicial de profesores. Abril de 2012. Disponible en
<http://www.educar.org/articulos/guiasdeaprendizaje.asp>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Orientaciones para el examen de estado de la educación media. ICFES SABER 11. Mayo de 2012. Disponible en:
http://www.icfes.gov.co/index.php?option=com_docman&task=doc_view&qid=3846

ONTORIA. Antonio. Mapas conceptuales una técnica para aprender. 13a edición. Madrid-España. Narcea S.A de ediciones. 2006. 207p.

QUINTANILLA. GATICA. Mario. Unidades didácticas en química, su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico. Primera edición. Medellín. editor. Quintanilla Mario. 2010. 157p

ROCHA. Adriana Leticia. Diseño de una propuesta didáctica y su contribución a la enseñanza y aprendizaje del tema. Equilibrio químico para alumnos que ingresan a la universidad. Santiago de Chile, 2007, 352p. Tesis Doctoral. Universidad. Santiago de Compostela. Facultad de ciencias de la educación .departamento de didáctica de las ciencias experimentales.

The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them. Marzo de 2012. Disponible en:
<http://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=The+Theory+Underlying+Concept+Maps+and+How+to+Construct+and+Use+Them%5B1%5D>