UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN SEDE BOGOTÁ

IMPLEMENTACIÓN DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (O.V.A) PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DEL CARBONO Y SUS GENERALIDADES QUÍMICAS MEDIANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS ALUMNOS DE GRADO ONCE DEL COLEGIO LA SALLE DE PEREIRA

ANDRÉS FERNANDO GONZÁLEZ LÓPEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA

SEDE MANIZALES

2014

IMPLEMENTACIÓN DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (O.V.A) PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DEL CARBONO Y SUS GENERALIDADES QUÍMICAS MEDIANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LOS ALUMNOS DE GRADO ONCE DEL COLEGIO LA SALLE DE PEREIRA

ANDRÉS FERNANDO GONZÁLEZ LÓPEZ

Trabajo final presentado como requisito final para optar al título de

Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

DIRECTOR:

Magister Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPATAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA

SEDE MANIZALES

2014

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi esposa Elsa Beatriz Tequín, que con su amor y paciencia ha hecho que mis metas sean cada vez más altas ya que me motiva siempre a crecer como persona e intelectualmente.

A mi madre Bertha Inés López, porque siempre está allí para apoyarme y a quién en algún momento de la vida le prometí hacerla sentir orgullosa de mi en todos los aspectos de la vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Hermano Álvaro Llano Ruiz, Rector del Colegio La Salle de Pereira por su colaboración y apoyo en este trabajo que se realizó desde el inicio de su Rectoría.

Al Magister Ricardo Antonio Bueno, por su apoyo incondicional desde el inicio de esta Maestría hasta el final, siempre acompañando en todos los sentidos.

Al consejo Animador del Colegio La Salle de Pereira por la colaboración prestada en tiempos y alumnos con los que se realizó este trabajo.

A los alumnos de Grado Once del colegio la Salle de Pereira, especialmente los grupos Once B y Once D en donde se desarrolló este trabajo, gracias por la disposición y el apoyo.

A la familia Tequin Ocampo por el apoyo en todos los momentos en los que se necesitó.

Al Magister Jorge Eduardo Giraldo Arbelaez, quien dirigió a partir de su conocimiento ese trabajo de grado, gracias por la paciencia y colaboración.

A la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales por permitir que me formará en estudios de posgrado para así convertirme en un profesional más competente y preparado.

RESUMEN

En este trabajo se implementa un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A.) como estrategia para la enseñanza-aprendizaje del concepto del carbono y sus generalidades en los estudiantes de grado once del Colegio de La Salle de Pereira.

Al alumno, el Objeto Virtual de Aprendizaje le presenta guías interactivas en las que se hace el uso de applets, simuladores y videos que hacen más motivante su aprendizaje.

Al docente le permite utilizar las TIC para generar un clima escolar adecuado que permita interactuar de manera activa con los alumnos dentro o fuera del aula de clases.

Para el desarrollo de este trabajo se realizó un pre test con el fin de determinar las fortalezas y debilidades a nivel conceptual de los alumnos en el tema del carbono y sus generalidades, luego se diseñó un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A.) y finalmente se aplicó el post test comparativo entre esta metodología y la tradicional.

Los resultados muestran una mejor comprensión del concepto del carbono y sus generalidades y un aumento en la motivación por parte de los alumnos para aprender mejor.

Palabras clave: Objeto Virtual de Aprendizaje, carbono, enseñanza- aprendizaje, guía interactiva, TIC.

ABSTRACT

In this work is implement an Object Virtual Learning (O.V.L.) as an strategy for the teaching-learning of the concept of carbon and their generalities on the students of eleventh grade at La Salle School in Pereira.

To the student, the Object Virtual Learning displays an interactive feature cards where they can use applets, simulators and videos which make the learning more interesting. To the teacher, it allows use the TIC to create a school atmosphere and also, to interact in an active way with the students in and out of the classroom.

To develop this work a pre-test was conducted to determine the strength and weaknesses in a conceptual level between students and the themes of carbon and their generalities, then was build an Object Virtual Learning (O.V.L.) and finally was apply a comparative post- test between this methodology and the traditional.

The results show a better comprehension of the concept of carbon and their generalities and an increased of motivation from the students to learn in a better way.

Key words: Object virtual learning, carbon, teaching-learning, interactive feature card, TIC.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN 5

ABSTRACT 6

LISTA DE FIGURAS 11

LISTA DE ILUSTRACIONES 13

LISTA DE TABLAS 14

INTRODUCCIÓN 15

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 18

2. JUSTIFICACIÓN 20

3. OBJETIVOS 23

3.1. OBJETIVO GENERAL. 23

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23

4. MARCO TEÓRICO 24

4.1. DESARROLLO HISTÓRICO Y EPISTEMOLÓGICO DEL CONCEPTO DE QUÍMICA ORGÁNICA (EL CARBONO Y SUS GENERALIDADES) 24

4.1.1. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA QUÍMICA ORGÁNICA 24

4.1.2. ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS 36

4.1.3. HACIA LA QUÍMICA DEL FUTURO 37

4.2. DIFICULTAD EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA (CARBONO Y SUS GENERALIDADES) 43

4.3. ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA RELACIONADOS CON TECNOLOGÍA 45

4.4. TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS 48

4.5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN LA EDUCACIÓN. 48

4.6. DEFINICIÓN DE O.V.A. (OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE) 50

4.7. IMPORTANCIA DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CARBONO Y SUS GENERALIDADES A TRAVÉS DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE. 52

4.8. GUÍA INTERACTIVA Y GUÍA DIDÁCTICA. 53

4.9. LOS LINEAMIENTOS Y ESTÁNDARES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL 55

4.10. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 58

4.10.1. CONSTRUCTIVISMO 58

4.10.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO 60
5. METODOLOGÍA 62
5.1. ENFOQUE DEL TRABAJO 62
5.2. DISEÑO DEL TRABAJO 62
5.3. FASES DEL TRABAJO 63
5.3.1. FASE INICIAL 63
5.3.2. FASE DE DISEÑO 64
5.3.3. FASE DE APLICACIÓN. 67
5.3.4. FASE DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN. 68
5.4. CONTEXTO DEL TRABAJO. 70
5.5. INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN. 71
5.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN. 73
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 74
6.1. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA TETRA VALENCIA DEL CARBONO 74
6.1.1. Pregunta #1 74
6.1.2. Pregunta # 4 76
6.1.3. Pregunta # 9 78
6.1.4. Pregunta # 10 80
6.2. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA TABLA PERIODICA Y ENLACE QUÍMICO. 82
6.2.1. Pregunta # 2 82
6.2.2. Pregunta # 3 83
6.2.3. Pregunta # 8 85
6.2.4. Pregunta # 13 86
6.2.5. Pregunta # 17 88
6.3. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA CONSERVACION DE LA MASA 90
6.3.1. Pregunta # 5 90
6.3.2. Pregunta # 6 91
6.4. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA GRUPOS FUNCIONALES 93
6.4.1. Pregunta # 7 93
6.4.2. Pregunta # 11 94

6.4.3. Pregunta # 16 96

6.5. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA FÓRMULAS QUÍMICAS 98

6.5.1. Pregunta #12 98

6.5.2. Pregunta # 14 100

6.5.3. Pregunta # 15 101

6.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGIA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGIA) CATEGORIA TETRAVALENCIA DEL CARBONO 104

6.6.1. Pregunta # 1 Post test 104

6.6.2. Pregunta # 4 Post test 105

6.6.3. Pregunta # 9 Post test 106

6.6.4. Pregunta #10 Post test 107

6.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGIA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA TABLA PERIÓDICA Y ENLACE QUÍMICO 108

6.7.1. Pregunta # 2 108

6.7.2. Pregunta # 3 109

6.7.3. Pregunta # 8 110

6.7.4. Pregunta # 13 111

6.7.5. Pregunta # 17 112

6.8. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA CONSERVACIÓN DE LA MASA. 113

6.8.1. Pregunta # 5 113

6.8.2. Pregunta # 6 114

6.9. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA GRUPOS FUNCIONALES 115

6.9.1. Pregunta # 7 115

6.9.2. Pregunta # 11 116

6.9.3. Pregunta # 16 117

6.10. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA FÓRMULAS QUÍMICAS 118

6.10.1. Pregunta # 12 118

6.10.2. Pregunta # 14 119
6.10.3. Pregunta # 15 120
7. ANALISIS TEST DE ACTTITUD TIPO ESCALA DE LIKERT 121
8. CONCLUSIONES 125
9. RECOMENDACIONES 128
10. BIBLIOGRAFÍA 129
11. ANEXOS 133

LISTA DE FIGURAS

GRÁFICO 1 RESULTADOS PRE TEST Y POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORIA 74

GRÁFICO 2 RESULTADOS DEL POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 76

GRÁFICO 3 RESULTADOS POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 78

GRÁFICO 4 RESULTADOS POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 80

GRÁFICO 5 RESULTADOS POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 82

GRÁFICO 6 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 84

GRÁFICO 7 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 85

GRÁFICO 8 RESULTADOS POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 87

GRÁFICO 9 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 88

GRÁFICO 10 RESULTADOS POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 90

GRÁFICO 11 RESULTADOS POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA..... 92

GRÁFICO 12 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 93

GRÁFICO 13 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTAS Y CATEGORÍA..... 95

GRÁFICO 14 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 96

GRÁFICO 15 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 99

GRÁFICO 16 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 100

GRÁFICO 17 RESULTADO POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL POR PREGUNTA Y CATEGORÍA 102

GRÁFICO 18 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 104

GRÁFICO 19 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 105

GRÁFICO 20 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 106

GRÁFICO 21 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 107

GRÁFICO 22 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 108

GRÁFICO 23 RESULTADOS POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 109

GRÁFICO 24 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 110

GRÁFICO 25 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 111

GRÁFICO 26 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 112

GRÁFICO 27 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 113

GRÁFICO 28 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 114

GRÁFICO 29 RESULTADOS POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 115

GRÁFICO 30 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 116

GRÁFICO 31RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 117

GRÁFICO 32 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 118

GRÁFICO 33 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 119

GRÁFICO 34 RESULTADO POST TEST GRUPO CONTROL VS GRUPO EXPERIMENTAL 120

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 IMAGEN DEL O.V.A. 156

ILUSTRACIÓN 2 IMAGEN DE LOS LINKS Y GUÍAS INTERACTIVAS 156

ILUSTRACIÓN 3 FOTOGRAFÍA DE ALUMNOS PUBLICADA EN EL O.V.A. 157

ILUSTRACIÓN 4 IMAGEN DE SIMULADOR DE JAVA UTILIZADO CON LOS ALUMNOS 157

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 FORMA DE UNA GUÍA DE DIDÁCTICA POR LOGROS, COMPONENTES Y ÁMBITOS 66

TABLA 2 RESUMEN FASE INICIAL DE LA METODOLOGÍA APLICADA 68

TABLA 3 RESUMEN FASE DE DISEÑO DE LA METODOLOGÍA APLICADA 69

TABLA 4 RESUMEN FASE DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 69

TABLA 5 RESUMEN FASE DE EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA 70

TABLA 6 INFORMACIÓN GENERAL DE LOS GRUPOS QUE PARTICIPAN DEL PROYECTO 71

TABLA 7 RESULTADOS TEST DE MOTIVACIÓN EN LA ESCALA LIKERT 121

TABLA 8 RESULTADO PORCENTUAL DEL TEST DE MOTIVACIÓN. 122

INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI la tecnología es un factor que ha transformado todos los contextos que nos rodean, la medicina, la ecología, la cultura el entretenimiento y no se puede negar la influencia de esta en la educación, razón por la cual se pretende mostrar a la luz de este trabajo que en vez de ignorar la tecnología en el ejercicio educativo deberíamos convertirlo en un elemento de trabajo que permita establecer una nueva visión del ejercicio enseñanza aprendizaje que desde hace un tiempo atrás ha cambiado del primitivo campo en un aula de clases en la que una persona se encarga de transmitir conocimiento sin tener en cuenta la capacidad de transformar o de adquirir información que pueden tener los alumnos que se encuentran a su cargo y ha evolucionado a un campo en el que no es necesaria la presencia de un docente ni mucho menos de sus compañeros, no pretendiendo explicar que las relaciones humanas no son importantes si no que se ha llevado a un contexto digital, virtual y que requiere que los alumnos tengan las competencias necesarias para saber identificar la información que les sirva e incorporarla en su entorno, socializando virtualmente en un extremo del mundo o un lugar diferente al que se encuentre por medio de las herramientas virtuales de las que dispone, en este caso el computador y todo lo que allí se ofrece.

Sin duda alguna, a nivel educativo se ha encontrado una dificultad muy marcada en la percepción que los alumnos tienen a nivel espacial de conceptos de la química del carbono tales como el carbono y la manera como este se enlaza y como se distribuyen los electrones que lo componen en su interior, explicado esto desde la teoría del orbital molecular y desde la hibridación para mostrar la manera en la que sus enlaces tienen

una geometría especial que hace que los compuestos carbonados tengan un comportamiento muy particular y reaccionen de una manera un poco más diferente que otros compuestos químicos.

Este aspecto sin dudad alguna es el pilar fundamental del desarrollo de nuevas estrategias metodológicas que como se mencionó al inicio permitirán apropiarse del conocimiento y permitirán comprender la manera en la que el átomo de carbono puede interactuar para formar compuestos químicos y la manera como este se puede enlazar de acuerdo con su geometría y ángulos de enlaces.

El objeto virtual de aprendizaje pretende ser un elemento que permita al alumno conocer de una manera dinámica y visual la forma en la que el átomo de carbono está constituido, desarrollando un contexto espacial en el alumno que le permite comprender el mundo microscópico en lo macroscópico a partir de modelos virtuales y la realización de actividades que le permitirán entender mejor el concepto estudiado.

Los alumnos de grado once del Colegio La Salle de Pereira se preparan para las pruebas de estado además de cumplir con los requisitos curriculares que se necesitan para terminar el ciclo de educación media, la mayoría buscando ingresar a prestigiosas Universidades para estudiar Medicina, Veterinaria o Agronomía que son de acuerdo con encuestas realizadas por el departamento de Orientación Escolar, las carreras que más importancia tienen entre ellos y por eso es necesario diseñar y motivar a nivel metodológico a estos jóvenes para que comprendan la importancia de la Química Orgánica en este caso puntual, el átomo de Carbono, como eje fundamental de las carreras anteriormente mencionadas y que además hacen que la enseñanza dinámica

de esta asignatura sea importante en este etapa del proceso formativo que van terminando.

El uso de las TIC se hace relevante para desarrollar un aprendizaje significativo, ya que por medio de simuladores y otros elementos de los cuales se puede disponer en la web, se desarrollan actividades que implican un contacto con el uso de herramientas virtuales que hacen que los conceptos se asimilen de una mejor manera por parte de los alumnos y permitirán alcanzar los objetivos que se traza este trabajo de Maestría a corto plazo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de la química en general, vista desde las aulas de clase viene siendo una fuente de estudio al cual sin dudad alguna se le podría realizar análisis desde muchos puntos de vista, lo motivacional, lo metodológico, lo visual pero sobre todo lo que puede generar desde la perspectiva del interés del alumno en sí.

Este tipo de análisis de cómo se debe enseñar química en básica secundaria plantea varias incógnitas que se deben tener en cuenta para poder así diseñar una estrategia metodológica que permita ver las clases más como una interacción dinámica permitiendo desplazar el lugar de enseñanza a otros ambientes y no solo encontrarse con la clásica clase magistral con un pizarrón en el cual los compuestos químicos escritos solo tienen dos dimensiones y que no permita discernir por parte de los alumnos para que no queden únicamente contenidos de tipo memorístico, siendo esta sin duda alguna una de las razones fundamentales por las que los contenidos no se adquieren como un proceso lógico como lo plantea Niaz (2005) que las dificultades se originan cuando el alumno busca seguir una lógica para saber cómo se llegó a determinadas conclusiones; sin embargo el profesor presenta estas como definitivas, basadas en 'todo el mundo dice que ésta es la verdad'. Ante tal disyuntiva los estudiantes tienen pocas alternativas y, en general, terminan memorizando el contenido.

Otra situación tiene que ver con la enseñanza de tipo tradicional que si bien en los últimos años y a la luz de los resultados de las pruebas saber 11,ubican al Colegio De La Salle de Pereira en un nivel muy superior en química, no necesariamente estimula

a los alumnos para una interacción un poco más virtual con los contenidos que se manejan y en el caso de la química orgánica que requiere de mucho más manejo visual simplemente se trabaja de una manera en la que no se colocan en contexto algunos de los principales enunciados básicos de esta asignatura tales como hibridación, tetra Valencia del carbono tipos de enlace entre otros, por lo cual únicamente se aprende un concepto sin ir más allá o conociendo mejor una estructura muy dinámica y que ubica un espacio.

Con base en este análisis lo que se quiere plantear es una estrategia que permita a los estudiantes, en primer lugar motivarse para el aprendizaje de la Química Orgánica y en segundo lugar que puedan comprender por medio de herramientas virtuales los conocimientos necesarios a partir de la interacción con software y aplicaciones que desarrollen un concepto más visual y claro de lo que se quiere proyectar en el salón de clases.

De este análisis surge entonces la pregunta problema que tiene que ver en ¿Cómo mejorar el proceso para la enseñanza- aprendizaje del tema el Carbono y sus generalidades Químicas por medio un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A.)?

2. JUSTIFICACIÓN

La tecnología en pleno siglo XXI ha generado un impacto en todos los contextos en los que se ha utilizado con el fin de optimizar los resultados en lo que se busca incorporarla, siempre tenida en cuenta como herramienta que dependiendo de lo bien administrada que se encuentre puede funcionar correctamente.

Como herramienta, la tecnología incorporada en el ejercicio Docente, y como metodología que permita alcanzar aprendizaje significativo en los alumnos que se acercan a las asignaturas de las Ciencias Naturales, en este caso la Química Orgánica podrían desarrollar procesos que conllevan a que el alumno proponga su propia idea, según Ausubel-Novak(1983) existen tres tipos de aprendizaje significativo a los cuales se debe llevar al alumno y que son en su orden, por representaciones, conceptos y proposiciones. Cada uno se explica desde el punto de vista cognitivo como un estado en el que el alumno se puede ubicar y que dependen en cierta forma del tipo de lenguaje que él vaya utilizando, la forma de la idea y la capacidad de incorporar conceptos para proponer al final una definición que contenga los parámetros anteriormente mencionados y que permiten identificar el nivel de aprendizaje que han desarrollado.

Para esto es importante detectar las capacidades de los alumnos y contextualizar lo que se quiere enseñar en un momento evolutivo de la historia en el que se tengan las herramientas que se puedan utilizar como las estrategias necesarias para que los alumnos las utilicen de una manera en la que puedan construir su propio conocimiento.

Para esto se requiere que vayan construyendo paso a paso y con la ayuda de una herramienta tan importante como lo son las TIC, para que las incorporen en su propio desarrollo mental con el fin de tener un conocimiento y vayan madurando ideas a partir de lo que construyen y diseñan guiados por una idea constructivista de la pedagogía que. Según Manterola (1992) “El enfoque constructivista nos impone nuevos retos, "Enseñar ahora no es suministrar, aportar, proporcionar, dar,...conocimientos a los estudiantes". Y en ese sentido es importante permitir que los alumnos con ayuda de las nuevas tecnologías puedan desarrollar su conocimiento realizando trabajos de tipo colaborativo con una comunidad que cada vez se ve avocada a un contexto virtual para comprender y asimilar de manera correcta toda la información de la que se dispone, categorizando la información que necesita y desechando la que no deja una enseñanza o no identifica algún fenómeno de una manera concreta o puntual.

El uso de las guías didácticas e interactivas permiten que el alumno adquiera destrezas en la clasificación de la información y construya su propio concepto a partir de las reseñas bibliográficas, videos o aplicaciones que le permitan de una manera gráfica o por medio de imágenes un desarrollo cognitivo en cada alumno o persona que los utiliza.

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (O.V.A.) tienen la función según el M.E.N. de permitir a partir de contenidos publicados de manera virtual que los alumnos desarrollen actividades de aprendizaje y que tengan elementos de contextualización ubicados en las guías interactivas que contienen su respectivo diseño y que como elemento de aprendizaje se adapta perfectamente a esta definición.

Los alumnos deben entender la importancia que tienen las TIC en el contexto escolar y al utilizar las herramientas allí propuestas estarán en condiciones de identificar las principales características del Carbono, los tipos de enlace que forma, la importancia Química de su tetra valencia y el reconocimiento de algunos grupos funcionales, conceptos fundamentales para el estudio de la Química Orgánica de grado once.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL.

Diseñar e implementar una metodología didáctica para la enseñanza aprendizaje del tema el Carbono y sus generalidades Químicas mediante las nuevas tecnologías en los alumnos de grado once del Colegio La Salle de Pereira.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar y construir un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A) utilizando las TIC con el fin de alcanzar aprendizajes significativos en los alumnos.
- Aplicar la unidad didáctica en los alumnos de grado 11 del Colegio La Salle de Pereira.
- Evaluar la efectividad de la explicación del concepto Químico a partir del uso de las TIC con respecto a la metodología clásica.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. DESARROLLO HISTÓRICO Y EPISTEMOLÓGICO DEL CONCEPTO DE QUÍMICA ORGÁNICA (EL CARBONO Y SUS GENERALIDADES)

Para comprender mejor el cómo ha evolucionado un concepto químico a lo largo de la historia sin duda se tendría que hacer un análisis de esta evolución desde las perspectivas y modelaciones que se han dado en el transcurso de la historia tratando de conocerla por medio de un hilo conductor que permita identificar la manera en la que esos conceptos fueron enunciados o modificados.

Por esta razón se revisará la historia de la Química Orgánica de una manera concreta para comprender el origen de esta rama de las Ciencias Naturales que marcó una diferenciación en la Química y permitió diferenciar los aspectos vivos de la materia con los que no lo son.

4.1.1. DESARROLLO HISTÓRICO DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

Una de las mejores maneras de conocer una disciplina es reflejar el estado actual de dicha ciencia a través de la evolución histórica que ésta ha sufrido.

Los compuestos orgánicos y sus reacciones han sido utilizados por el hombre desde la antigüedad. Los antiguos egipcios ya utilizaban el índigo y la alizarina para teñir telas. La famosa “púrpura real” ya era obtenida por los antiguos fenicios en el siglo VII a. c. de una rara especie de molusco.

Desde épocas muy antiguas era conocida la conversión de la grasa animal en jabón por tratamiento de ésta con lejía, asimismo, la fermentación del almidón y de los azúcares para la obtención de alcohol es casi tan antigua como la humanidad, y aún hoy se sigue realizando sin apenas modificaciones importantes.

Alquimistas aparte –cuyas metodologías y principios filosóficos sirvieron en alguna medida para sentar los principios de la química como ciencia experimental– la Química Orgánica, tal y como hoy la conocemos, tuvo su origen a principios del siglo XIX con la introducción por Dalton de la teoría atómica.

En la época de Lavoisier, en parte gracias a sus estudios sobre la combustión de compuestos, se empiezan a reconocer dos ramas de la Química. Por un lado, las sustancias obtenidas de fuentes naturales u organismos vivos fueron denominadas “orgánicas”, mientras que aquellas aisladas de fuentes minerales fueron llamadas “inorgánicas”. El análisis por combustión de las primeras demostró que todas ellas contenían carbono, de ahí el origen de la denominación de Química orgánica, que todavía hoy utilizamos.

En 1807, Berzelius definió por primera vez la Química Orgánica como el estudio de los compuestos derivados de seres vivos, y junto a otros hombres de ciencia de la época acuñó por vez primera el término “fuerza vital” para expresar la incapacidad humana de prepararlos en el laboratorio, dando lugar a la corriente filosófica conocida como “Vitalismo” que siguió vigente durante el primer tercio del siglo XIX. Berzelius arguyó que los compuestos orgánicos no podían ser sintetizados en el laboratorio, aduciendo que los valores obtenidos por combustión desafiaban toda lógica establecida en las

leyes de las proporciones atómicas, de habitual cumplimiento, por otro lado, en el caso de los compuestos denominados inorgánicos.

La popularidad de esta teoría fue declinando a medida que la aportación creciente de datos analíticos ponía en evidencia que las leyes químicas convencionales, que gobernaban el comportamiento de la materia inorgánica, eran también válidas para los compuestos orgánicos.

El ocaso de esta corriente científico-filosófica viene marcado por dos acontecimientos que cambiaron el rumbo del pensamiento científico de la época.

En 1816 Chevreul descubrió que el jabón obtenido del tratamiento de la grasa animal con un álcali se podía separar en varios componentes orgánicos puros, a los que llamó ácidos grasos. Por primera vez una sustancia orgánica (la grasa animal) podía ser convertida en otras (ácidos grasos y glicerina) sin intervención de la "fuerza vital externa". No obstante, el experimento de más renombre, y sin duda causante del declinar final de las teorías vitalistas, fue anunciado por Wöhler en 1828, cuando publicó la síntesis de la urea, conocido compuesto orgánico aislado de la orina, por calentamiento y evaporación de una disolución acuosa de cianato amónico, compuesto considerado como una sal inorgánica. El mismo Wöhler tuvo sus dudas acerca de si sus observaciones eran una refutación de la teoría vitalista, ya que se podía pensar que dicha "fuerza vital" podía haber sido transmitida a través del cianuro empleado para la obtención del cianato, pues éste procedía de reacciones cuyos ingredientes eran cascos y cuernos de animales. Cualquier duda quedó eliminada en 1844, cuando Kolbe preparó ácido acético, presente en el vinagre, a partir de carbón

y agua. Hacia 1860 Berthelot había ya descrito la preparación de un gran número de sustancias orgánicas simples (ácido fórmico, etileno, metano, propeno) por combinación de monóxido de carbono con agua.

Una consecuencia de la síntesis de Wöhler fue la observación de que dos materiales diferentes (cianato amónico y urea) tenían la misma composición elemental. Berzelius, maestro del anterior, utilizó por vez primera el término “isómero” para designar este hecho.

El concepto de isomería fue fundamental para el desarrollo de la denominada “Teoría Estructural”. Tres científicos, Couper, Kekulé y Butherov, propusieron de modo independiente y casi simultáneo sus teorías sobre el enlace de carbono. En 1858, se postula la tetravalencia del carbono, y lo que es más importante aún, que el átomo de carbono puede usar estas valencias para formar enlaces con otros átomos de carbono, o incluso combinarse formando enlaces múltiples.

Con la Teoría Estructural se dio, por fin, explicación al fenómeno de la isomería, y se pudieron comprender las propiedades físicas y comportamiento químico de muchos compuestos, lo que posibilitó un rápido avance en el campo sintético, preparándose en pocos años un elevado número de sustancias orgánicas de origen natural y no natural.

Además, Kekulé propuso en 1865 que los átomos de carbono podían estar conectados a otros átomos de carbono de forma cíclica, lo que supuso la base estructural de partida para la interpretación de una sustancia orgánica de gran interés: el benceno (descubierto por Faraday en 1825).

Es sorprendente, con nuestra visión retrospectiva actual, que el desarrollo de la Teoría Estructural no apreciara inmediatamente que las moléculas orgánicas debían ser entidades físicas tridimensionales, sin embargo, no fue posible hasta 1874 –cuando Van't Hoff y Le Bel, con distintos enfoques del problema, postularon la disposición tetrahédrica de los enlaces en torno a un átomo de carbono– dar una explicación a la estructura de los compuestos saturados. Nace así un nuevo aspecto de la química orgánica: el estereoquímico. Estas ideas permitieron explicar el descubrimiento que, unos treinta años antes, hiciera Pasteur de las formas dextrógira y levógira del ácido tartárico, y establecer las bases de la interpretación estructural de los compuestos orgánicos.

Indudablemente, ha sido en el siglo XX cuando se han producido las aportaciones más espectaculares, comenzando por el desarrollo de las teorías electrónicas del enlace.

En 1897 Thomson descubre el electrón y poco después en 1916, Kossel y Lewis, utilizando el modelo atómico de Rutherford, proponen que las interacciones entre la capa electrónica externa de una pareja de átomos son las responsables de que estos se mantengan unidos formando enlaces. Kossel planteó que un electrón o varios podían ser transferidos de un átomo a otro, generando iones de cargas opuestas, siendo la atracción mutua de éstos la responsable de las fuerzas de enlace. Lewis aportó una solución más general, proponiendo que los electrones podían ser tanto transferidos como compartidos, sentando las bases del concepto de enlace covalente –denominado así por Langmuir en 1919 en términos de pares de electrones compartidos.

No obstante, las observaciones experimentales de principios del siglo XX demostraron que el movimiento de los electrones y su distribución en una molécula no podía ser tratado con los métodos matemáticos de la mecánica clásica, haciéndose necesario el desarrollo una nueva herramienta teórica. Emerge así, en 1926, la teoría conocida como Mecánica Cuántica, desarrollada principalmente gracias al esfuerzo de científicos como Schrödinger y Heisenberg en su afán por buscar el punto de convergencia entre la mecánica ondulatoria y la de matrices. Así, el movimiento del electrón y su energía es descrito matemáticamente como una ecuación de onda de la que deriva el concepto de orbital. Esta teoría, y los resultados que aporta, nos da una visión real de la distribución de la densidad electrónica –en términos de probabilidad– de una molécula y nos presenta una imagen de orbitales moleculares, en donde el término "solapamiento orbital" –introducido por Pauling en 1931– hace de puente entre el concepto de orbital atómico y enlace covalente. El desarrollo de la Mecánica Cuántica en sus dos vertientes: método del enlace-valencia y de orbitales moleculares, supuso la racionalización del enlace químico y continúa siendo la base de la teoría estructural moderna. A su vez el concepto de "Resonancia" (Heisenberg, 1926) nacido de la mecánica cuántica y desarrollado magistralmente por figuras como Pauling, Wheland, Coulson y Pullman, ha coayudado de modo decisivo tanto al conocimiento de la estructura de los compuestos orgánicos como al nacimiento de nuevos métodos de representación de moléculas orgánicas.

Al progreso teórico imparable que se inicia a finales del primer tercio del siglo XX contribuyen de modo destacado los sucesivos avances de disciplinas afines. En el aspecto estructural, las cuidadas determinaciones calorimétricas –calores de

combustión, calores de hidrogenación– aportan interesantes datos acerca de energías de enlace y resonancia; los métodos espectroscópicos y de difracción de rayos X permiten evaluar longitudes y ángulos de enlace; la medida de momentos dipolares nos ilustra sobre la separación de carga en una molécula.

Asentadas las bases conceptuales sobre el enlace atómico, los químicos empiezan a preguntarse como ocurren las reacciones. Las ideas fundamentales sobre el mecanismo de las reacciones orgánicas derivan de la teoría estructural electrónica y fueron introducidas por Robinsón e Ingold a finales de los años 20. Con base en los principios generales ya expuestos y en la teoría del estado de transición desarrollada por Eyring y Polanyi, se aborda en la década de 1930-1940 el estudio conceptual de las reacciones orgánicas que, si bien en principio cristalizó en un cuerpo de doctrina específico: la “Teoría de las Reacciones Orgánicas”, hoy se encuentra plenamente incorporado a la química orgánica general. Robinson, basándose en las teorías de Lewis, y aplicándolas a las transformaciones químicas, sugirió que los cambios químicos podían entenderse como sinónimos de cambios en las posiciones de los electrones durante la formación y/o ruptura de los enlaces covalentes. Ingold, por su parte, utilizó métodos cuantitativos químico-físicos para entender las secuencias de las transformaciones orgánicas – “Mecanismos de Reacción”– y su relación con la temperatura, concentración y otras condiciones. Herederos de los anteriores, los trabajos de Arndt, Meerwein, Hammett, Lucas y otros contribuyeron a definir las condiciones bajo las que unas sustancias orgánicas (reactivos) se transforman en otras (productos) y las vías seguidas durante dicha transformación.

Hacia mediados del siglo XX los avances en el campo de la Estereoquímica empiezan a ser espectaculares, en parte debido al crecimiento de las posibilidades de investigación en el campo estructural –en el año 1953 se comercializan los primeros aparatos de RMN de sensibilidad operativa y hacia 1951, los trabajos en rayos X de Bijvoet, complementados más tarde con los estudios de dispersión óptica rotatoria de Djerassi, posibilitan la asignación de configuraciones absolutas de un gran número de compuestos orgánicos.

Los trabajos de Barton (1950) contribuyeron de forma decisiva al desarrollo de la química Estructural por el análisis y predicción de propiedades químicas y reactividad basada en las conformaciones de las moléculas de partida. Unos años antes Harworth había introducido el término "conformación" para designar las distintas disposiciones espaciales de una molécula en movimiento. Con la introducción de este concepto, se completa la triada de componentes básicos que definen la estructura de una molécula. El primero, derivado de la teoría estructural de Kekulé, es la constitución, que define el orden de unión de los átomos; el segundo, que deriva de las ideas de Van't Hoff y Le Bel, es la configuración, que determina la disposición espacial de los grupos unidos al carbono tetrahédrico; el tercero, es la conformación, que nos ilustra sobre los aspectos dinámicos de una molécula, su movilidad y su disposición preferida.

Se ha dicho que el análisis conformacional representa el mayor avance en la estereoquímica orgánica desde la introducción de las ideas fundamentales de Van't Hoff. El estudio de las interacciones entre átomos o grupos próximos no unidos entre sí –Barton, Johnson– proporciona información muy valiosa sobre la estereoquímica de compuestos orgánicos y es aplicable asimismo a la interpretación del curso de muchas

reacciones, o de procesos estereoselectivos como las adiciones a grupos carbonilo (Cram). Además, las relaciones existentes entre conformación y variación de las frecuencias de absorción espectroscópicas permiten deducir aquella del análisis espectral.

Hasta la Primera Guerra Mundial la Química Orgánica sintética e industrial se concentra fundamentalmente en Alemania. Las páginas de los Liebig Annalen están llenas de descripciones sobre la preparación de nuevos compuestos. Es la época en la que la síntesis de una sustancia nueva constituye una aportación sustancial al acervo orgánico. Pero la facilidad con la que comienzan a lograrse relega a muy segundo plano esta forma de progreso si en dichas nuevas sustancias no concurren circunstancias especiales de tipo fundamental o práctico. Poco después, en 1921, aparece el primer volumen de la serie “Organic Syntheses”.

Pronto el centro de gravedad se extiende a otros países europeos (Ruzicka, Prelog, Robinson, Ingold) y a Estados Unidos (Johnson, Gilman, Woodward). Junto a nuevos avances en síntesis –en buena medida debidos a la irrupción de los métodos cromatográficos en la década 1930-1940 y a su aplicación posterior a la separación de racematos usando adsorbentes quirales (Prelog, Wieland, 1944) –, al final de la década de los 30 ya están perfectamente establecidos los cuatro tipos fundamentales de reacciones orgánicas: sustitución, eliminación, adición y transposición, así como muchos de los aspectos íntimos de sus mecanismos de reacción.

En esta primera época, la química orgánica se enseña y aprende como una serie de transformaciones características de cada familia orgánica: alcoholes, fenoles, cetonas

aldehídos etc., con un claro enfoque en la reactividad funcional. Asimismo, la síntesis se articula bajo esquemas simples que se desarrollan seleccionando un material de partida y buscando un conjunto de reacciones, más o menos sofisticadas, que al final transformen dicho material en el producto final.

El tránsito a la época actual, cuyos comienzos pueden situarse hacia 1940-45, al final de la Segunda Guerra Mundial, se caracteriza por un cambio notable en los objetivos del químico orgánico. La preparación de series de productos y el descubrimiento de reacciones convencionales nuevas deja de atraer atención –la clasificación mecanística de los procesos orgánicos revela que todos son referibles a muy pocos tipos fundamentales– y ésta se centra preferentemente en el estudio de reacciones que puedan transcurrir con un alto grado de selectividad química y estérica. Es la época de la elaboración de grandes esquemas preparativos que se proyectan sobre la base de nuevos conceptos teórico/prácticos –utilización de nuevos procesos catalíticos, aplicación de la química organometálica de los elementos de transición, experimentación con marcaje isotópico, aplicación de los avances en bioquímica en síntesis biomiméticas, etc. y se dirigen en la mayor parte de los casos a la síntesis de sustancias naturales complejas.

En el aspecto teórico, el concepto de orbital frontera (Fukui, 1954) y la aplicación de los principios de conservación de la simetría orbital (Woodward y Hoffmann, 1969) en el estudio de las reacciones concertadas “Pericíclicas”, permite predecir la reactividad y estereoquímica de muchas reacciones de gran utilidad sintética: reacción de Diels- Alder, transposiciones de Cope y Claisen reacción énica etc. La inclusión de este nuevo tipo de reacciones orgánicas –denominadas desde entonces pericíclicas–

en el catálogo de reacciones orgánicas, constituye probablemente la mayor aportación teórica desde el asentamiento de los principios fundamentales sobre reactividad orgánica de principios de siglo.

Fruto de esos años de trabajo, posteriores a la segunda guerra mundial, son las síntesis totales de la quinina (Woodward), cortisona (Sarret), estricnina (Woodward), vitamina A (Isler), clorofila A (Strell), morfina (Gates), colesterol (Robinson, Woodward), b- caroteno (Karrer), vitamina D (Inhoffen) y otras muchas.

Conceptualmente, la filosofía con la que se aborda la síntesis orgánica, en esta etapa, sufre una profunda transformación a mediados de los 60. Frente a la creatividad característica de las grandes síntesis de los años 40 y 50 (Woodward, Eschenmoser, Stork), a mediados de los 60 Corey mostró la lógica de la razón que hay detrás de una síntesis, dando paso a la sistematización de la operación mental que conduce al diseño de una síntesis orgánica. Este método se conoce como análisis retrosintético y su utilidad y posibilidades han sido ampliamente reconocidos y valorados. En la actualidad, la planificación y desarrollo de grandes programas sintéticos –Corey, Nicolaou, Evans, Holton– no puede ser comprendida sin un concienzudo análisis retrosintético preliminar. Las ideas fundamentales sobre retrosíntesis han sido adaptadas a programas interactivos de análisis por ordenador (LASHA) que han demostrado la validez lógica subyacente en el método de desconexiones.

En el campo de la síntesis asimétrica, el progreso fue muy lento hasta 1949. En ese año Baker y Sim llevaron a cabo la reducción asimétrica de una cetona usando un alcohol ópticamente activo en presencia de un alcóxido de aluminio. Pocos años más

tarde, en 1952, la publicación de los estudios de Cram y Elhafez, sobre la inducción estéreo selectiva en las adiciones a aldehídos y cetonas con centros quirales próximos, condujo a la conocida regla –revisada años más tarde por Karabatsos (1967) y Felkin- Ahn (1968)– del control estérico en las inducciones asimétricas carbonílicas. En pocos años se pusieron los cimientos para la interpretación racional de estas reacciones, clasificadas desde entonces como "Síntesis Asimétricas". Desde entonces, se han explorado distintas alternativas sintéticas, como la utilización de catalizadores (Trost, Corey), reactivos (Sharpless) o disolventes quirales o el empleo de muy variadas plantillas quirales (Seebach), como vía de consecución de síntesis enantioselectivas.

Si la síntesis asimétrica es el campo que más se ha desarrollado en los 80, no cabe duda que la bioquímica orgánica ha sido la estrella de los 90. Basta comprobar como el descubrimiento de los mecanismos de actuación "in vivo" de las reacciones catalizadas por enzimas ha animado a los químicos orgánicos a emular dichas reacciones en el laboratorio y a utilizar este tipo de catálisis enzimática en muchos procesos orgánicos. Incluso la industria utiliza estos "nuevos" catalizadores como medio de preparación de sustancias biológicamente activas de interés farmacéutico. En el plano actual, la identificación y modificación de las cadenas de RNA y ADN, componentes del código genético animal o humano, aunque comúnmente sean aceptadas como áreas de la Bioquímica o Biología Molecular, son de hecho el estudio de la química orgánica de los compuestos de los organismos vivos, lo cual pone de manifiesto, de nuevo, el carácter híbrido y multidisciplinar de la química orgánica.

4.1.2. ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS

En su estado actual la Química Orgánica se nos presenta como una ciencia tan compleja que, desde la limitación que impone el tiempo de estudio, no existe mente humana capaz de abarcar ni siquiera el contenido de algunas de sus áreas particulares, lo que ha conducido a la superespecialización del investigador. No obstante son tantas las correlaciones y dependencias entre los distintos campos de especialización que el químico orgánico se ve obligado a permanecer alerta incluso sobre aquellos avances que se producen en áreas alejadas de su "quehacer" diario, lo que requiere un conocimiento básico de todo el espectro que abarca la Química Orgánica.

En el aspecto sintético, los estudios sobre el origen de la enantioselectividad (Corey) y los factores que controlan el fenómeno de la catálisis asimétrica son algunos de los puntos álgidos de mayor interés actual en "Síntesis Orgánica". El desarrollo de nuevas metodologías para la generación de centros quirales ha permitido, por poner un ejemplo, abordar la preparación de estructuras lineales con un gran número de centros quirales (antibióticos macrolidos, Patterson) impensables hasta hace algunos años. Asimismo, ha despertado una notable atracción entre los químicos el desarrollo y puesta a punto de nuevas funciones, o nuevas reacciones, de gran especificidad –utilizadas cada vez en condiciones más suaves– que permitan transformaciones altamente selectivas, eficientes y reproducibles. En este sentido, la preparación de nuevos reactivos organometálicos aparece como un campo aún lejos de estar totalmente explorado, como lo demuestra la cantidad de nuevas aportaciones

experimentales que aparecen cada día y las posibilidades en síntesis que resultan del empleo de nuevos átomos metálicos.

En el área de la "Bioquímica Orgánica", la utilización de enzimas naturales y microorganismos en la realización de procesos más regio-, quimio- o estereoespecíficos crece aceleradamente, como también lo hace el diseño, preparación y empleo de enzimas y principios activos artificiales. Todo ello ha permitido un considerable avance en la preparación de nuevos fármacos cada vez más específicos, menos tóxicos y más económicos, constituyendo el gran impulso de la "Química Orgánica Industrial". A este impulso ha contribuido de forma decisiva el grado de sofisticación alcanzado por la química orgánica sintética. Baste indicar las recientes síntesis totales de la enzima activa R Nasa lograda por Merrifield, o la del inmunodepresor FK-506 realizada por Schreiber y Danishefsky, o la de la toxina "palitoxina" llevada a cabo por Kishi, o la del compuesto tricíclico "taxol", agente antileucémico, descrita recientemente por Holton y Nicolaou en 1994.

4.1.3. HACIA LA QUÍMICA DEL FUTURO

Con independencia de las tendencias y avances que en los últimos años se han producido en las áreas clásicas de Química Orgánica, el final de siglo ha sido

testigo del nacimiento de nuevos campos de investigación Químico-Orgánicos, que sin duda serán el eslabón de unión con las nuevas tendencias de investigación en el siglo XXI.

En los años 90, una de las grandes innovaciones de la Química Orgánica ha sido la aparición de la "Química Combinatoria". Con ella, los procedimientos sintéticos han sufrido una verdadera revolución, al permitir la creación de poblaciones de estructuras relacionadas mediante secuencias sintéticas combinadas. Basada en principios básicos muy sencillos –fijación de un reactivo a la superficie de perlas de un polímero y adición posterior de secuencias de bloques de construcción– consiste en la síntesis simultánea y eficaz de colecciones de productos que originan "librerías" de compuestos estructural- y funcionalmente similares pero de diferente tipo de sustitución. Tradicionalmente los compuestos orgánicos se han sintetizado uno a la vez. Esto funciona bien para preparar grandes cantidades de unas pocas sustancias, pero no es eficaz para elaborar pequeñas cantidades de un gran número de compuestos. Esta última meta tiene gran importancia en la industria farmacéutica, donde deben escudriñarse un gran número de compuestos estructuralmente parecidos para encontrar el candidato óptimo como fármaco. Para acelerar este proceso se desarrolló la química combinatoria, a fin de preparar "bibliotecas combinatorias" de rápida exploración. Uno de los primeros éxitos de la química combinatoria fue el desarrollo de una librería de benzodiacepinas, una clase de compuestos heterocíclicos muy utilizados como agentes contra la ansiedad. El avance en este campo no solo ha abierto nuevas vías de detección y preparación de fármacos, sino que es una excelente alternativa en la búsqueda de nuevos ligandos, catalizadores y complejos

de coordinación. Asimismo, permite plantear nuevas estrategias en la formación de enlaces C-C.

Otro campo de reciente aparición es el de la “Química Supramolecular” y los fenómenos de “Reconocimiento Molecular”. La química supramolecular ha supuesto toda una revolución en el entorno de la investigación química. La idea de que una información albergada en una supraestructura orgánica (por ejemplo una proteína) puede ser reconocida, transmitida y transformada por un receptor molecular muestra no sólo la complejidad de la química de los procesos vitales, sino la importancia que tiene el conocimiento de las propiedades de las moléculas y la interacción entre funciones. El estudio de los fenómenos de reconocimiento molecular –dominados por las interacciones no covalentes– consiste básicamente en el conocimiento y manipulación de las interacciones químicas que tienen lugar en el agregado formado por el huésped y receptor. A escala celular, el entendimiento del genoma humano traerá, en los próximos años, nuevos retos al químico orgánico en el área de la química supramolecular. Serán aspectos prioritarios dentro de este campo: el estudio de los mecanismos de transducción de las señales celulares a través de membranas, el conocimiento de los centros activos de los catalizadores biológicos (enzimas, receptores, proteínas de transporte, ribosomas), el mecanismo de interacción entre moléculas bioactivas y sus receptores biológicos o el estudio de las interacciones causantes de la estereoselectividad observada en los procesos de reconocimiento molecular.

Actualmente se sabe que las células son capaces de reconocer antígenos, de la misma manera que virus y bacterias reconocen partes de la célula a la que quieren invadir. El

descubrimiento de estos mecanismos de reconocimiento nos proporcionará la posibilidad de fabricar compuestos a medida que nos ayuden a diseñar agentes terapéuticos.

De creciente actualidad y probablemente de gran impacto en los próximos años es el campo dedicado al diseño de nuevos materiales. La necesidad, cada día mayor, de desarrollar materiales de propiedades definidas que sirvan para fines específicos ha agudizado el ingenio del químico preparativo. Ello supone un alto grado de comprensión de las propiedades macroscópicas de la materia, así como de la interacción o química de superficies. Por tanto, aunque la "Química de nuevos materiales" es un área claramente interdisciplinar, en donde la aplicación de tecnologías de vanguardia sobre síntesis química en fase sólida o el empleo de técnicas de ingeniería para el desarrollo, transformación o modificación de dichos materiales serán etapas clave de su evolución, la química orgánica aún tendrá mucho que aportar, especialmente desde la parcela de la química de polímeros y macromoléculas. La aparición reciente de materiales poliméricos orgánicos semiconductores, cuyas características temperatura/conductividad pueden ser adecuadamente modificadas, abre todo un campo al desarrollo de nuevos dispositivos que puedan reemplazar ventajosamente a los "chips" actuales. Las investigaciones actuales sobre las propiedades electrónicas de determinados polímeros orgánicos adecuadamente funcionalizados – dendritas y dendrímeros – demuestran que estos polímeros conductores podrían jugar un papel importante en el conocimiento de los procesos neuroquímicos y en la transferencia de información por impulsos eléctricos entre células nerviosas. Asimismo, las tecnologías modernas

de anclaje o adsorción de fármacos a superficies poliméricas que liberan suavemente el medicamento tendrán un eco importante en Medicina, al permitir el transporte seguro del principio activo hasta el lugar fisiológico de actuación. Otro aspecto de creciente interés en química de nuevos materiales, es la puesta a punto de catalizadores inteligentes más eficaces y selectivos. Para terminar, simplemente constataremos que algunos de los avances más espectaculares, o de mayor resonancia, que se consiguen hoy en día provienen del área de la bioquímica, la genética, o la biología molecular. Del enorme interés que despierta la química de las macromoléculas biológicas dan fe los numerosos trabajos sobre el diseño de inhibidores enzimáticos, la aplicación de las propiedades biocatalíticas de anticuerpos o el desarrollo de agentes capaces de reconocer secuencias de ácidos nucleicos y escindirlos selectivamente. Una importante rama de la industria biotecnológica se dedica actualmente a la obtención de proteínas de interés – generalmente médico o para investigación– en bacterias manipuladas genéticamente.

Por ejemplo, la insulina de los diabéticos, la hormona del crecimiento y el interferón –usado en el tratamiento de cánceres– se obtienen de bacterias. Por su parte la vacuna contra la hepatitis B se obtiene de levaduras. También en este terreno la aportación de la Química Orgánica es fundamental, y su contribución al conocimiento del mecanismo de los procesos que tienen lugar en los seres vivos, puede ser fascinante en las próximas décadas.

En definitiva, los progresos realizados por la química orgánica con el final de siglo han sido espectaculares y los retos a los que debe hacer frente en los albores del siglo XXI son de enorme transcendencia para el progreso humano. Baste indicar que, con el

desciframiento del genoma humano a comienzos del año actual –resultado del esfuerzo conjunto de la iniciativa pública y privada– y la presentación simultanea de los resultados en Estados Unidos, Europa y Japón, se ha abierto una nueva era, de expectativas asombrosas, en el control de enfermedades y en el conocimiento último del mecanismo de la evolución humana. Resulta ahora pues casi prehistórico recordar que en 1973 se sintetizaba y aislaba un segmento de gen formado por un polinucleótido de 126 unidades, cuando se acaba de anunciar que la composición del código hereditario humano asciende a cerca de 30.000 genes; sin embargo, no han pasado ni treinta años desde los albores de la investigación sobre el genoma humano.

Documento recuperado mayo 18 de 2014 de:

https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2012/472/45944/1/Documento.pdf

4.2. DIFICULTAD EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA (CARBONO Y SUS GENERALIDADES)

A diferencia de la Química Inorgánica, la Química Orgánica requiere de una manera más puntual del trabajo a partir de la modelación y de la ubicación espacial y tridimensional que pueda adquirir un alumno a medida que conoce del tema y diseña sus propios modelos mentales, sin embargo es importante señalar que éstos modelos deben ser elaborados de manera tal que permitan identificar fácilmente el concepto al que se quiera llegar.

Las clases tradicionales, en las que se hace uso de la pizarra y el marcador limitan un poco la capacidad de modelar por parte del alumno su propia idea y ha hecho que en vez de motivarse hacia el aprendizaje se desmotive y no pueda ubicarse espacialmente tal como se pretende como objetivo principal de la clase.

Para poder entender el proceso de llevar una idea es importante según lo citado por Treagust, Chittleborough y Mamiala (2004) los alumnos normalmente no perciben los modelos de la misma manera que los Docentes, ya que para el alumno significa comprender algo nuevo mientras que el Docente lo utiliza para explicar.

En ese sentido se clasifican varias maneras en la que los alumnos pueden llevar una idea hasta realizar un modelo, teniendo en cuenta que no necesariamente se desarrollarán de manera consecutiva y que en ocasiones solo se adquieren algunos como lo afirman Treagust, Chittleborough y Mamiala (2004) en el que un modelo puede ser tomado como la representación de una idea y en ese sentido se encuentran varias formas de realizar un modelo:

Modelo científico: Es el modelo que está consensuado por la comunidad científica y se tiene como parámetro de enseñanza.

Modelo escolar: Estos son los modelos diseñados por los Docentes e incluyen modelos planos o representaciones por computador.

Modelo mental: Corresponde a la modelación personal que tiene el estudiante y que el ajusta de acuerdo a su conocimiento o la contextualiza, esta no necesariamente es acertada ya que en ocasiones son solo aproximaciones a los modelos científicos.

Modelo expresado: Es aquel en el que alumnos muestran el modelo de la idea aunque en ocasiones carece de organización y muchas veces no tiene nada que ver con el modelo mental ya que en este se pueden presentar dificultades a la hora de expresarlo.

Para Treagust, Chittleborough y Mamiala (2004) la idea de que los alumnos puedan utilizar los modelos e identifiquen el caso de la Química Orgánica la importancia a la hora de establecer sus ideas, requiere que se genere una cultura en el aula que permita la interacción entre el modelo o estilo de modelo que se pretende desarrollar el alumno.

En el caso de la modelación en la Química Orgánica se deben tener varias alternativas y puntos de vista para que los alumnos de manera progresiva vaya adecuando lo que le proporciona el modelo dentro del concepto que se muestra, teniendo en cuenta que el modelo por sí solo no siempre será la respuesta o se va a poder entender si no que se requiere de una restructuración conceptual basada en el modelo como ayuda y no como la respuesta grafica a un fenómeno Químico.

4.3. ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA RELACIONADOS CON TECNOLOGÍA

En reportes anteriores se tiene como referencia varios aspectos interesantes respecto a la metodología y las estrategias que buscan de una manera más efectiva y eficiente en la enseñanza de las Ciencias Naturales y aún más específicas en la Química. Por ejemplo la búsqueda de recursos que apoyen la enseñanza-aprendizaje, ha sido una labor constante cuyos resultados han puesto al servicio de la comunidad educativa gran cantidad de elementos (Williams, 2008) citado por Bueno (2013) desde pesadas pizarras hasta dispositivos electrónicos prácticos y capaces de realizar un sin número de tareas.

De acuerdo con Daza (Daza et al 2009) citado por Bueno (2013) se presentan diferentes posibilidades y aplicaciones de las TIC en la educación científica; entre las principales se destacan que:

Favorecen el aprendizaje de procedimientos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general (Pontes, 2005) citado por Bueno (2013) y permiten transmitir información y crear ambientes virtuales combinando texto, audio, video y animaciones (Rose y Meyer, 2002) citado por Bueno (2013).Además, permiten ajustar los contenidos, contextos, y las diversas situaciones de aprendizaje a la diversidad e intereses de los estudiantes (Yildrim et al. 2001) citado por Bueno (2013)

Contribuyen a la formación de los Profesores en cuanto al conocimiento de la Química, su enseñanza y el manejo de estas tecnologías. Se pueden consultar, en multitud de

páginas Web, artículos científicos, animaciones, videos, ejercicios de aplicación, cursos en línea, lecturas, etc.

En los entornos virtuales, las posibilidades de sincronismo y asincronismo facilitan la comunicación y permiten que estudiantes y/o profesores de diferentes lugares del mundo intercambien ideas y participen en proyectos conjuntos. Las simulaciones de procesos Fisicoquímicos permiten trabajar en entornos de varios niveles de sofisticación conceptual y técnica.

Algunos ejemplos de aplicación de las TIC a la E/A de la química, en concreto: a) un proyecto internacional; b) el uso de simulaciones por ordenador; c) la elaboración de materiales de apoyo y el libro de texto digital; d) aplicaciones didácticas de los debates en línea, y e) el uso de entornos de aprendizaje para la profundización en cuestiones de CTSA (ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente).

Hablar de enseñanza y TIC, y en concreto de la enseñanza de la Química, es hablar de un fenómeno lleno de contrastes.

Por una parte se tiene a un gran grupo de profesores dispuestos a aprender y a utilizar las nuevas tecnologías en el aula pero, por otra, también se tienen un grupo de profesores que ni siquiera han aprendido a utilizar un simple procesador de textos. Además, hay una notable diferencia entre el valor que le dan las diferentes administraciones educativas a las TIC (Daza et al 2009) citado por Bueno (2013).

De otro lado se da un punto de vista con similitudes respecto a los que se define como ayuda en la enseñanza utilizando las TIC, en la sociedad actual gira en torno a las

nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación TIC. En los últimos años, la incorporación de Internet a los centros escolares y nuestro papel como Profesores es el de utilizar los recursos existentes como una nueva herramienta educativa a nuestra disposición. Mediante esta nueva herramienta podemos explorar nuevos caminos y uno de ellos es el de nuevos modelos de comunicación y la flexibilización del espacio y el tiempo en la educación (Barroso, 2003) citado por Bueno (2013)

La enseñanza de la Física y la Química a través de Internet se ve favorecida por la cantidad de recursos existentes en la red que abarcan temas relacionados con esta disciplina (Pontes, 2005) citado por Bueno (2013)

Según Cristina Díez (Díez, 2005), citado por Bueno (2013) la posibilidad de trabajar la asignatura mediante simulaciones o programas de ordenador debería ir unida a una serie de habilidades que permitan al estudiante realizar sus trabajos directamente desde el ordenador, manejando correctamente las opciones de edición y aprovechando la ventaja que supone él envió directo de sus trabajos mediante el correo electrónico.

Por todo ello, quizá en el caso de la química sea especialmente interesante la introducción de las TIC como elemento favorecedor del intercambio de información, lo que justifica su integración como método de trabajo en el aula. (Díez, 2005). Citado por Bueno (2013)

4.4. TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS

Las Tecnologías Educativas se han vuelto una herramienta de uso frecuente en las instituciones educativas, sin embargo no todos los Docentes las utilizan de la manera más adecuada. Hay que recordar que las nuevas Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones pueden rendir cuentas de un buen proceso educativo y de enseñanza a nuestros estudiantes. En este segmento se explica la verdadera utilidad y las ventajas que pueden obtenerse si se hace uso correcto de las tecnologías para la educación. Se evidencia entonces la utilidad de las TIC, de los laboratorios virtuales y el aprendizaje basado en juegos para generar en los estudiantes un aprendizaje significativo en su estructura cognitiva. (Referenciado por Bueno-2013)

4.5. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN LA EDUCACIÓN.

En la sociedad las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación tienen un fuerte impacto desde la Agricultura, la Industria y aún más en el sector de la Educación, donde se puede aprovechar de la mejor manera tales recursos en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Una de las posibilidades que ofrecen las TIC, es crear entornos de aprendizaje que ponen a disposición del estudiante una amplitud de información y con una rapidez de actualización máxima. Sin embargo la apropiación de las TIC y el saber aprovechar tales bondades en un aula de clase pueden ofrecer la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje y eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes. Es por esto que debemos actualizar nuestras metodologías de enseñanza y acomodarlas a los recursos

ofrecidas por las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación.

Desde el punto de vista de Cabero, J (2012), la incorporación de las TIC a las instituciones educativas nos va a permitir nuevas formas de acceder, generar, y transmitir información y conocimientos, lo que nos abrirá las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender,…; en definitiva buscar nuevas perspectivas en una serie de serie de variables y dimensiones del acto educativo, en concreto permitirá la flexibilización a diferentes niveles:

- Temporal y espacial para la interacción y recepción de la información.
- Para el uso de diferentes herramientas de comunicación.
- Para la interacción con diferentes tipos de códigos y sistemas simbólicos.
- Para la elección del itinerario formativo.
- De estrategias y técnicas para la formación.
- Para la convergencia tecnológica.
- Para el acceso a la información, y a diferentes fuentes de la misma.
- Flexibilización en cuanto a los roles del profesor y su figura.

Por otra parte ponen a disposición del profesor y del estudiante una amplitud de herramientas para comunicarse tanto de forma individual como colectiva. Lo cual repercutirá en la flexibilización del acto educativo en una doble dirección: por una parte

en la posibilidad que nos ofrece para comunicarnos en tiempos diferentes al presencial, y por otra en la amplitud de herramientas que nos ofrecen para ello. Estas herramientas de comunicación, tanto sincrónicas como asincrónicas, nos llevan a nuevas estructuras comunicativas, ya que está demostrado que nuestra participación no tiene ni la misma carga sintáctica ni semántica y está condicionada por la herramienta de comunicación que se utilice, e implicará al mismo tiempo la necesidad de adquirir nuevos aprendizajes y habilidades para desenvolvernos en ellas. En esta línea, recientemente Cabero (Cabero et al., 2004) y Barroso (Barroso & Llorente, 2007), han ofrecido diferentes propuestas de cómo pueden ser utilizadas en procesos formativos, y las recomendaciones que se deben seguir para una correcta utilización. (Cabero et al., 2004) y Barroso (Barroso & Llorente, 2007), Cabero, J. (2012), referenciados por (Bueno-2013)

4.6. DEFINICIÓN DE O.V.A. (OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE)

Dentro de lo que se plantea a nivel educativo y formativo como un evento que puede ser utilizado para compartir conocimiento sin duda alguna encontramos el uso de las TIC y la incorporación de los contendidos que se exigen por el MEN para abordar con los diferentes grados, en esta interacción encontramos que la adquisición de conocimiento se debe realizar de una manera mucho más dinámica y amena y encontramos entonces los ambientes virtuales de aprendizaje (A.V.A.) y explícitamente el trabajo con los O.V.A. que se podrían definir de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional M.E.N. como “Un conjunto de recursos digitales que puede ser utilizado en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y

elementos de contextualización. Además, el objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadato) para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación".

Este recurso de formación tiene un sistema de organización jerárquica en el que se requiere de tener en cuenta que el diseño permita asimilar la información de una manera lógica y coherente, ya que a su vez sirva como un "elemento de información más pequeño, inteligible en sí mismo, necesario para que una persona consiga un objetivo, un resultado de aprendizaje, o una competencia" (Roig Vila, 2005),permitiendo que se pueda corregir a medida que se requiera convirtiéndolo en un elemento dinámico en su reestructuración. Otra característica, es la inclusión del diseño de actividades de aprendizaje (Asinsten, J. 2007) en las cuales los alumnos que encuentran el contenido previamente organizado con el fin de alcanzar los objetivos trazados en cuanto a la adquisición de nuevos conocimiento o de refuerzo si así se precisa tratando siempre de dejar a la persona que lo utiliza que produzca a nivel conceptual a partir de su interacción con el objeto obteniendo un resultado que permita determinar la consecución de los objetivos planteados con este elemento de mediación facilitando la interacción, y el planteamiento de soluciones de acuerdo con lo que allí se trabaja siendo entonces . "el tratamiento de contenidos y las formas de expresión de los diferentes temas a fin de hacer posible el acto educativo" (Asinsten. 2007).

4.7. IMPORTANCIA DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CARBONO Y SUS GENERALIDADES A TRAVÉS DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.

El uso de las TIC en la enseñanza de la Química Orgánica se ha venido incorporando al quehacer Docente y son más las ventajas en términos de aprendizaje ya que se pueden obtener aprendizajes significativos como lo plantea Novak (1987) citando a Ausubel en lo que respecta a la utilización de las ideas previas que cada alumnos tenga para construir el conocimiento.

En ese sentido por medio del uso de las TIC se ha establecido una alfabetización de tipo científica como lo plantea Salcedo (2008) afirmando que estas permiten establecer entre Ciencia Tecnología y Sociedad fundamentales para identificar la relación de las Ciencias con las Competencias Ciudadanas desarrollando cierta autonomía al alumno que le va permitiendo tomar sus propias decisiones y en ese sentido Pontes (2005) afirma que el uso de las TIC han generado aplicaciones científicas que son específicas pero que hoy se toman de manera general.

Otro aspecto de gran relevancia tiene que ver con la interacción del alumno con el mundo simbólico en el que a Química se ha desarrollado y que requiere de un aspecto visual que permita entender con facilidad a una cada vez más abundante población estudiantil que prefiere aprender a partir de imágenes, según Cabero (2007) se admite con mayor claridad que las TIC pueden ser de gran utilidad en la transmisión de conocimiento científico por medio de un lenguaje simbólico, la construcción y representación de figuras graficas de los eventos científicos que se llevan a cabo.

Esta metodología pretende utilizar las TIC como eje central del trabajo con los alumnos llevándolos a un contexto de carácter virtual que les permita construir su propicio conocimiento a través de Guías Didácticas e interactivas y dándole un enfoque constructivista a la manera en la que los alumnos desarrollaran las diferentes actividades propiciando un espacio de confrontación personal o colaborativa, de acuerdo con la manera como se vaya aplicar el trabajo dentro del aula.

4.8. GUÍA INTERACTIVA Y GUÍA DIDÁCTICA.

El concepto de Guía Interactiva como propuesta metodológica en la enseñanza de la Química específicamente en el tema del Átomo de Carbono y sus generalidades sugiere que se defina guía como conjunto de pasos que se requieren para realizar una actividad o mejor definido por el diccionario de la real lengua española como aquello que dirige o encamina.

Y basado en estas definiciones sería valido afirmar que es un documento que orienta un proceso en este caso cognitivo en el que se utiliza una metodología interactiva basada en el uso de las TIC.

Como la guía orienta y muestra un camino para realizar actividades en este caso de carácter pedagógico debemos partir de la relación que existe entre la instrucción y el aprendizaje y encontramos a Polo(2002) que afirma que la instrucción tiene que ver con la forma en la que se construye el conocimiento a partir de la organización y el discernimiento que se tenga de lo que se debe hacer y cómo hacerlo y el aprendizaje va de la mano del desarrollo cognitivo desde la manera como se asimila este y recorre los aspectos psicológicos y culturales que tiene la persona en formación.

Desde la visión de los enfoques de aprendizaje, sin duda alguna el más eficiente en términos de formar conocimiento es el constructivismo que basa su actuar desde la visión autónoma de las personas en formación o alumnos, dando prioridad a las capacidades que este desarrolle de acuerdo con las herramientas que se le den para su formación.

Esta definición de trabajo puede tener un enfoque instruccional, en el que tiene relevancia el hecho de que a manera de instrucción se pueda gestionar el conocimiento de manera autónoma. De acuerdo con Yukavetsky (2003), la instrucción se compone de cinco aspectos que son fundamentales diseño, desarrollo, implementación, administración y evaluación, que se relacionan y son interdependientes teniendo entonces un carácter sistémico al ir estrechamente organizadas y de manera secuencial mezclados en un sistema cada uno de los enfoques permite mejorar la instrucción y obtener al final un buen resultado en el objeto diseñado para alcanzar los objetivos.

El enfoque instruccional ha evolucionado a medida que se han venido incorporando las TIC, y encontramos que a pesar de conservar los principio teóricos de aprendizajes significativo y constructivismo se ha venido evolucionando de una manera mucho más automatizada como lo plantea Mendoza (2002) tratando de situar el sistema instruccional como algo mucho más dinámico y moderno que permite realizar más fácilmente las tareas asignadas ya sea de manera grupal o autónoma.

Con base en estas afirmaciones de lo que puede ser una guía interactiva es necesario definir que es una guía didáctica y encontramos que según Aguilar (2007)es un recurso

educativo que orienta el estudio mediante la oferta de actividades de aprendizaje, propicia la activación de los procesos cognitivos y facilita el aprendizaje autónomo.es un medio instruccional que disminuye las dificultades originadas por la separación alumno-docente pude ser impresa o utilizar cualquier medio electrónico pero en ambos casos aporta información técnica que contiene los datos requeridos para el adecuado y provechoso manejo del texto.

Contiene, esencialmente sugerencias y ayudas al estudiante a fin de que haga un uso eficiente de los materiales de estudio y relacione las variadas fuentes de información.

Este recurso didáctico ha sido asimismo concebido para ayudar al estudiante a aprender a aprender y para que tome el control de la planificación de sus procesos de aprendizaje, además de que fomenta en él la responsabilidad de complementar el conocimiento mediante la realización de las actividades didácticas pautadas.

Por último, lo orienta y establece recomendaciones oportunas para construir los conocimientos y aclara dudas que previsiblemente puedan interferir con el progreso del aprendizaje.

4.9. LOS LINEAMIENTOS Y ESTÁNDARES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

Los lineamientos y estándares del MEN (Ministerio de Educación Nacional) (2004) en cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales están diseñados para que los estudiantes deban saber y saber hacer en la escuela, entendiendo el aporte de las Ciencias Naturales a la comprensión del mundo donde vivimos. Por ellos los

lineamientos buscan que, gradualmente, a través de un proceso formativo, los estudiantes comprendan conceptos y formas de proceder de las diferentes Ciencias Naturales, y aún más en nuestro caso de estudio, la Química, con el fin de entender el universo. Así mismo se pretende que los estudiantes asuman compromisos personales a medida que avanzan en la comprensión de las Ciencias Naturales, al igual que los conocimientos y métodos que se usan para llegar al Método Científico.

La propuesta que presenta el MEN al país es crear condiciones para que nuestros estudiantes sepan qué son las Ciencias Naturales y las Ciencias Sociales, también para que puedan comprender, comunicar y compartir sus experiencias y hallazgos, con el fin de aplicar éstas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno.

Los estándares formulados pretenden constituirse en derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.

- Compartir los resultados.

Los lineamientos y estándares del MEN (2004) respecto a la enseñanza de la Química y más específicamente en el concepto del Átomo de Carbono pretende lograr que el estudiante la importancia natural de este átomo a partir del análisis de su estructura atómica, forma de enlazarse y la manera como interactúa a partir de reacciones con otros átomos que pueden ser iguales o diferente a él.

4.10. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

4.10.1. CONSTRUCTIVISMO

Es una corriente epistemológica que se basó en postular al ser humano que se encuentra en un proceso de aprendizaje como responsable de la asimilación del conocimiento teniendo en cuenta que para adquisición de este, se debía tener en cuenta los aspectos sociales, psicológicos y culturales que lo rodearan, además de centrarse en la capacidad individual que cada persona tiene de asimilar conocimientos dependiendo de su ritmo y de su capacidad de aprendizaje así como reconoce que el error es parte fundamental del crecimiento cognitivo de cada ser. Para Delval (1997), se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de Vico, Kant, Marx y Darwin, ellos plantearon al igual que los exponentes constructivistas de hoy que, los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos; lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar la naturaleza y construir la cultura.

Pese a que en la actualidad se ha planteado que el constructivismo como concepción pedagógica de aprendizaje no es lo suficientemente fuerte para adquirir el conocimiento de una manera organizada y jerarquizada ya que según los detractores de esta corriente, el aprendizaje solo se obtiene por parte del alumno y este acomoda sus ideas de manera aleatoria sin que haya una jerarquización del conocimiento, fundamental a la hora de ir a alas ideas y a la asimilación de las ideas, sin embargo dentro del trabajo pedagógico es importante tener una visión constructivista del proceso que permita no solo tener en cuenta la formación unidireccional Docente alumno sino que también este tenga su propio criterio a la hora de aprender, de allí

que“...la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en la relación del aprendizaje escolar” (Díaz-Barriga, 2002; p. 29) definición que según el autor apunta a la importancia del constructivismo en los alumnos para crear su propio conocimiento a partir de las ideas previas que tiene cada uno y la importancia de estas para desarrollar un aprendizaje mucho más significativo.

Es necesario hablar del enfoque constructivista para poder entender un poco la manera en la que los Docentes se convierten en facilitadores del aprendizaje y no en protagonistas o transmisores, en el constructivismo pedagógico de acuerdo con y para ello se requiere que los Docentes tengan en cuenta los saberes previos y la ubicación cognitiva de cada alumno contemplando siempre la capacidad de análisis, su estilo de aprendizaje y la manera de tomar la información suministrada, para posteriormente convertirla en la idea o el concepto bien estructurado que se planea alcance a nivel cognitivo.

Es válido afirmar que dentro del enfoque constructivista de la educación el docente debe plantear situaciones imposibles o diseñar objetivos que coloquen en conflicto al alumno para que pueda dar la respuesta y buscar así de manera lógica a partir de sus pre saberes o sus conocimientos la solución a la situación, esto se resume en Piaget como el conflicto cognitivo y en palabras de Manterola (1994): "El profesor media entre las ideas previas de donde arranca el estudiante hasta la concepción que aporta la Ciencia hoy".

A pesar los detractores en la concepción del constructivismo es importante agregar que como enfoque educativo se basa en la construcción de ideas a partir de las características culturales psicológicas de pre saberes de cada alumno.

4.10.2. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El aprendizaje implica adquisición de conocimientos de manera paulatina y organizada a partir de unos conceptos previos que posteriormente se pueden organizar como un concepto más amplio y más fuerte en términos de ideas, sin embargo es importante aclarar que no solo la conexión de ideas generan un aprendizaje significativo, al contrario al ser solo de “conexión de ideas” podría volverse algo mecánico y no se estaría adquiriendo una asimilación un poco más compleja que implique la evolución de una idea y su conexión con el contexto adquiriendo entonces una nueva estructura cognoscitiva que involucra el aprendizaje como tal.(Ausubel – Novak.1983)plantean tres tipos de aprendizaje significativo.

Aprendizaje de representaciones: Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos.

Aprendizaje de conceptos: Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos, partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Aprendizaje de proposiciones: Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones, implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva (Citado por Cruz, M. Et al.2011).

Contenidos que se abarquen o desarrollen, dando siempre prioridad a la evolución de la idea previa y concepción avanzada y organizada de un conocimiento.

Cuando se piensa en realizar o implementar estrategias metodológicas o didácticas, se piensa en primera instancia cual es la mejor manera lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes respecto a un área específica o una asignatura determinada dentro de estándares establecidos en la enseñanza básica primaria y secundaria. Las estrategias presentadas a lo largo de los años muestran varias maneras de abordar temas específicos encaminados a generar una buena enseñanza en las Ciencias Naturales y siendo más específico en la enseñanza de la Química a nivel de básica secundaria en estudiantes de iguales condiciones cognitivas. Las tendencias frente a estrategias pedagógicas, metodológicas y didácticas son cada vez más amplias en recursos accesibles respecto a la tecnología y a herramientas virtuales tales como programas específicos, software y plataformas académicas. A continuación se presentan algunos antecedentes de enseñanza de la Química relacionados con la tecnología.

5. METODOLOGÍA

5.1. ENFOQUE DEL TRABAJO

Este trabajo se realizó teniendo en cuenta el enfoque Cuantitativo que se define como aquel “que utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población” (Hernández, 2003; p.5).

En la implementación del trabajo se realizaron el pre-test y post-test, validados previamente y diseñados desde las competencias establecidas por el ICFES en los exámenes censales aplicados a los alumnos de grado once de la educación media.

Una vez aplicados se podrá comprobar el nivel de avance en la temática de química el carbono y sus generalidades en los alumnos de los grupos 11°B(grupo control) y 11°D(grupo experimental) realizando comparaciones porcentuales, tablas, análisis de gráficas y medición a partir de test de motivación o test de Likert.

5.2. DISEÑO DEL TRABAJO

Diseño del trabajo es de tipo cuasi experimental y según Campbell y Stanley, 1973.

“Son aquellas situaciones sociales en que el investigador no puede presentar los valores de la Variable Independiente a voluntad ni puede crear los grupos experimentales por aleatorización pero sí puede, en cambio, introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos”

En ese sentido se realizó con alumnos de grado once del Colegio La Salle de Pereira en los cuales se tuvo un grupo control (Once B) y un grupo experimental (Once D), con los cuales se aplicó el pre test y el post test que sirvieron de herramienta para poder realizar un análisis cualitativo por medio de gráficas y comparaciones de los resultados utilizando el Objeto Virtual de Aprendizaje y la clase tradicional.

5.3. FASES DEL TRABAJO

Se establecen cuatro fases para este trabajo de profundización.

5.3.1. FASE INICIAL

Se plantean la justificación, los objetivos y se define que metodología se implementará para dar respuesta a la pregunta problema, se concibe realizar un Objeto Virtual de Aprendizaje y se realiza la capacitación en el manejo de material didáctico en la web, búsqueda de applets, manejo de plataformas virtuales (MOODLE), diseño de páginas web (JIMDO), además de reforzar el concepto de guías interactivas y didácticas.

Posteriormente se organiza el Objeto virtual de Aprendizaje por medio de guías interactivas con animaciones con software educativo y de libre manejo, además se hace una página web en http://www.jimdo.es para publicar allí el contenido a trabajar por parte de los alumnos.

5.3.2. FASE DE DISEÑO

Se elabora y se valida un pre test que se aplica en los dos grupos de grado once que participarán de la investigación, grupo control y grupo experimental, el cuestionario tiene 17 preguntas de selección múltiple con única respuesta, una vez aplicado se analizan de acuerdo con la categorización de las preguntas de la evaluación, cuáles fueron las condiciones de tipo académica en las que se recogen los alumnos y se desarrolló la estrategia de las guías interactivas como Objeto Virtual de Aprendizaje, estas guías contenían temas en los que se debían fortalecer o mostrar los temas que se mostraron como debilidad.

Una vez diseñadas las guías se procedió elaborar el sitio que contenía la información http://quimicaorganicandres.jimdo.com en el que aparecen los siguientes apartes:

1. INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ORGÁNICA
2. DESARROLLO DE CONTENIDOS
3. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Las guías que se realizaron fueron tres basadas en los siguientes temas:

- Tabla Periódica y Propiedades Periódicas. (Ver anexo 1)
- Enlace Químico y Formulas Químicas. (Ver anexo 2)
- Compuestos Orgánicos y su clasificación. (Ver anexo 3)

La estructura de la guía contiene: tema, Objetivos, Introducción, Actividades y Evaluación. De la mano de la evolución tecnológica podemos trascender nuestra

práctica pedagógica día a día y de allí la necesidad de implementar en nuestras clases los recursos tecnológicos existentes para que los alumnos adquieran las competencias necesarias para identificar correctamente los temas planteados en la Química, por esa razón se implementó un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A.) que a su vez se potencializa desde el uso de las guías que permitan un trabajo personal o colaborativo que permita alcanzar aprendizajes significativos en los alumnos específicamente en el estudio del Carbono y sus generalidades.

Inicialmente se identifican las dificultades más comunes que tienen los alumnos de grado once en el aprendizaje del tema que introductorio a la Química Orgánica y posteriormente se hace la revisión bibliográfica que corresponde y por último se plantea el problema.

Tomando el trabajo de Bueno (2013) en lo referente a la implementación de una herramienta virtual para la enseñanza de la Química, se incorpora en este trabajo lo citado por Almenara (2007). Relacionado la importancia de la incorporación de las TIC como herramientas que permiten la asimilación de la información de manera personal o colectiva partir de los recursos que con estas herramientas se tienen ya su vez se promueve el fortalecimiento y afianzamiento de los conceptos trabajados en clase.

La manera de hacerlo debe tener parámetros básicos de control y orientación de las actividades que se proponen están contenidas en las guías de tipo interactiva en las cuales se puede observar un hilo conductor del trabajo que cada alumno debe realizar y esta a su vez permitirá alcanzar los objetivos propuestos en el trabajo que se realiza.

Se realizaron las guías correspondientes a las temáticas se mostraron en los contenidos propuestos de los cuales los alumnos deben desarrollar con la mediación de las guías interactivas, las guías propuesta tienen diferentes temáticas y unos momentos de desarrollo según los establecido en el momento del desarrollo que cada alumno tendrá, en ese sentido se planteó el modelo de una guía interactiva que tiene una estructura básica, objetivos, introducción, explicación, actividades y evaluaciones, que básicamente pretenden ubicar al alumno en el contexto del tema que en este caso es a nivel introductorio ya que lo que se va a trabajar son generalidades y no conocer de manera profunda o desarrollarlo como es el caso de la Química Orgánica.

Tabla 1 Forma de una guía de didáctica por logros, componentes y ámbitos

Ámbito	Temas	Indicador de logro
Conocimiento de la Tabla Periódica y concepto de Enlace Químico.	Propiedades Periódicas y Enlace Químico	Reconoce la manera como las Propiedades Periódicas tienen relación con el concepto de Enlace Químico.
Manejo de Fórmulas Químicas y Tetra valencia del Carbono.	Formulas Químicas, propiedades del Átomo de Carbono.	Identifica las formulas Químicas y la información que estas tienen. Reconoce las principales propiedades del átomo de carbono.

Reconocimiento de los principales Compuestos Carbonados y los Grupos Funcionales.	Clasificación de Hidrocarburos e identificación de Grupos Funcionales en Química Orgánica.	Clasifica los principales Compuestos Orgánicos e identifica los principales Grupos Funcionales en Química Orgánica.

5.3.3. FASE DE APLICACIÓN.

Se realizó la aplicación del pre test que fue diseñado con 17 preguntas de selección múltiple categorizadas en los diferentes temas, una vez se realizó la aplicación de este se obtuvo el resultado de los temas en los que se notó un desempeño bajo y se explicó en qué consistía el Objeto virtual de Aprendizaje, en el que se encuentra una página web de uso libre en Jimdo http://quimicaorganicandres.jimdo.com y en el que se publicaron las guías interactivas que los alumnos desarrollarían posteriormente.

Con lo anterior se dio inicio a la aplicación del post test, con el fin de caracterizar las fortalezas de los alumnos en los temas que se trabajaron y forma como se fueron asimilando los conceptos, también se realizó un test de actitud (anexo 4) que permitió determinar el grado de motivación de cada uno de los alumnos con la metodología aplicada con el Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A) para desarrollar el tema.

5.3.4. FASE DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN.

Una vez se aplicaron el Pre test y el Post test se realizó el análisis estadístico y comparación de resultados que permitieron realizar las conclusiones y sugerencias.

En la siguiente la tabla se presenta un resumen de las fases y actividades que se realizaron para alcanzar los objetivos planteados al inicio del trabajo.

Tabla 2 Resumen fase inicial de la metodología aplicada

Objetivo General

Diseñar e implementar una metodología didáctica para la enseñanza aprendizaje del tema el Carbono y sus generalidades Químicas mediante las nuevas Tecnologías en los alumnos de grado once del Colegio La Salle de Pereira.

Objetivo Específico.

- Diseñar y construir un objeto virtual de aprendizaje (O.V.A) utilizando las TIC con el fin de alcanzar aprendizajes significativos en los alumnos.

FASE INICIAL

Actividad

- Identificación del problema.
- Planteamiento de los objetivos.
- Revisión bibliográfica.
- Justificación.
- Planteamiento de la metodología.
- Revisión de plataformas virtuales, páginas web, guías interactivas, contenido en la web.
- Selección del Objeto Virtual de Aprendizaje (página web con guías interactivas)

Tabla 3 Resumen fase de diseño de la metodología aplicada

FASE DE DISEÑO

Actividad.

- Construcción y validación del pre test y el post test.
- Construcción del objeto virtual de aprendizaje. (Página web en Jimdo).
- Diseño de 3 guías didácticas e interactivas.

a. Tabla periódica y sus propiedades.

b. Enlace químico y formulas químicas.

c. Clasificación de compuestos orgánicos y grupos funcionales.

Tabla 4 Resumen fase de aplicación de la metodología

FASE DE APLICACIÓN

Objetivo especifico

- Aplicar la unidad didáctica en los alumnos de grado 11 del Colegio La Salle de Pereira.

Actividad

- Aplicación del pre test en los grupos control y experimental.
- Implementación del objeto virtual de aprendizaje con las guías interactivas.
- Aplicación del post test
- Aplicación del test de actitud

Tabla 5 Resumen fase de evaluación de la metodología

FASE DE ANALISIS Y EVALUACION
Objetivo especifico Evaluar la efectividad de la explicación del concepto químico a partir del uso de las TIC con respecto a la metodología clásica.
Actividad. • Aplicación del post test en los grupos control y experimental. • Comparación estadística de los resultados obtenidos. • Conclusiones y recomendaciones.

5.4. CONTEXTO DEL TRABAJO.

Este trabajo se realizó en la ciudad de Pereira Risaralda, con 60 alumnos de grado once, entre los 16 y 17 años de estrato socioeconómico 4,5 y 6.es una sede campestre ubicada en las afueras de la Ciudad de Pereira.

Alumnos con condiciones socio económicas buenas que les ha permitido tener un entrenamiento de tipo académico e intelectual ya que vienen formándose en pre ICFES desde el grado décimo y esto de acuerdo al análisis estadístico realizado mostro que tienen ciertas condiciones o habilidades en el manejo de los cuestionarios de pregunta abierta aunque no conozcan del tema en detalle.

Tabla 6 información general de los grupos que participan del proyecto

Característica del Grupo	Grupo Experimental	Grupo Control
Curso	Once D	Once B
Número de alumnos	28	24
Clasificación por sexo	Hombres 16 Mujeres 12	Hombres 14 Mujeres 14

5.5. INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN.

Una vez terminada la fase de aplicación de la metodología se procedió a aplicar el Post test en los grupos control y experimental con el fin de determinar el grado de avance que tuvieron los alumnos en ambos grupos y con metodologías diferentes, una la tradicional con los alumnos del grupo control y otra con la metodología de las guías interactivas a través de un Objeto Virtual de Aprendizaje (O.V.A.) y realizar el análisis correspondiente comparando el grado de avance en los grupos.

Para la recolección de la información se diseñó un Pre test y Post test que contenía 17 preguntas de selección múltiple con única respuesta categorizada de la siguiente manera. (Ver anexo).

Tetra valencia del Carbono. Preguntas 1,4, 9 y10.
Tabla Periódica y Enlace Químico. Preguntas 2, 3, 8,13 y 17.
Conservación de la Masa. Preguntas 5 y 6
Grupos Funcionales. Preguntas 7,11 y 16.
Fórmulas Químicas. 12,14 y 15.

Se aplicó un test de actitud con respecto a la nueva metodología y la manera como se motivan los alumnos con la incorporación de las TIC en el aula de Química.

Se realizaron 5 preguntas sin categorizar que tenían que ver directamente con lo que los alumnos percibían del Objeto Virtual de Aprendizaje incorporando en un sitio web y en cómo se sentían con respecto a esta nueva metodología.

Los ítems se evaluaban en la escala, totalmente de acuerdo TA. De acuerdo A. Indeciso I. Desacuerdo D. Totalmente desacuerdo TD.

1,3 y 5 tiene afirmaciones que corresponden a la manera como se siente el alumno con la nueva metodología (aspecto motivacional), la 2 hace referencia a la manera como puede generar en el alumno curiosidad y ganas de aprender y la 5 tiene que ver con si la metodología permite investigar y buscar de manera autónoma por parte del alumno las preguntas referentes a este tema específico.

5.6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

El análisis de la información se hizo teniendo en cuenta los siguientes parámetros.

Análisis de Pre test y Post test por categoría pregunta en el grupo experimental.

Análisis Post test con la metodología tradicional y metodología con el Objeto Virtual de Aprendizaje (Grupo experimental y Grupo control).

Análisis de test de motivación en la escala de Likert.

El Pre test y el Post test fue revisado y validado por los Docentes de Química del área de Ciencias Naturales del Colegio la Salle de Pereira.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A continuación se mostrara el análisis de los resultados por pregunta y la categoría a la que corresponde de acuerdo con los resultados obtenidos con la aplicación del pre test y el post test.

6.1. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA

GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA TETRA VALENCIA DEL CARBONO

6.1.1. Pregunta #1

1) C_2H_6 De la fórmula del etano es válido afirmar que por cada molécula de etano hay

a) 2 moléculas de C

b) 1 mol de H

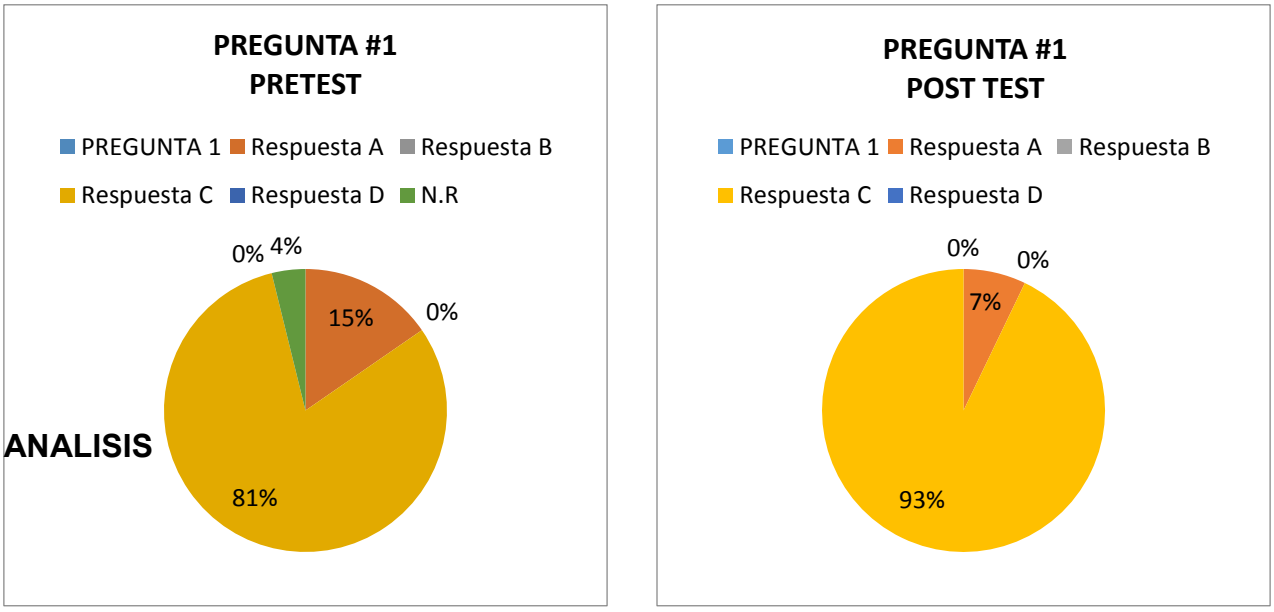
c) 2 átomos de C

d) 2 moles de C

Respuesta correcta C

Grafica 1

Gráfico 1 Resultados pre test y post test grupo experimental por pregunta y categoria



Esta pregunta fue formulada con el fin de determinar el conocimiento y manejo de Fórmulas Químicas y la manera en la que el átomo de Carbono se relaciona con otros átomos desde el concepto de la Tetra valencia y ley de acción de la conservación de la materia además de determinar cómo identifican los átomos, moléculas y compuestos.

En la aplicación del pre test se pudo determinar de acuerdo a los porcentajes que el 15% de los alumnos confundía el concepto de átomos con el de moléculas, un 4% de los alumnos no respondió.

Otro análisis que se puede hacer con respecto al resultado fue que los alumnos que respondieron correctamente es decir, el 81% tenían claro el concepto y que se han entrenado con este tipo de preguntas previamente.

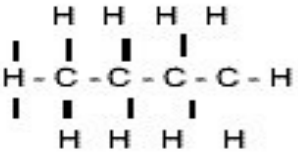
Con la aplicación del post test un 7% todavía mostraba no tener muy claro el concepto de moléculas y átomos aunque disminuyó con respecto al Pre test, además ya un 93 % de los alumnos tenían claro el concepto gracias a la mediación del Objeto Virtual de Aprendizaje y las Guías Didácticas.

6.1.2. Pregunta # 4

En el análisis elemental de un Compuesto Orgánico se estableció que existe la siguiente relación entre los átomos de Carbono e Hidrógeno que lo conforman: por cada átomo de Carbono en una molécula del compuesto hay 2 de Hidrógeno. De acuerdo con el análisis, es probable que la fórmula del compuesto sea

A. CH_4

B.

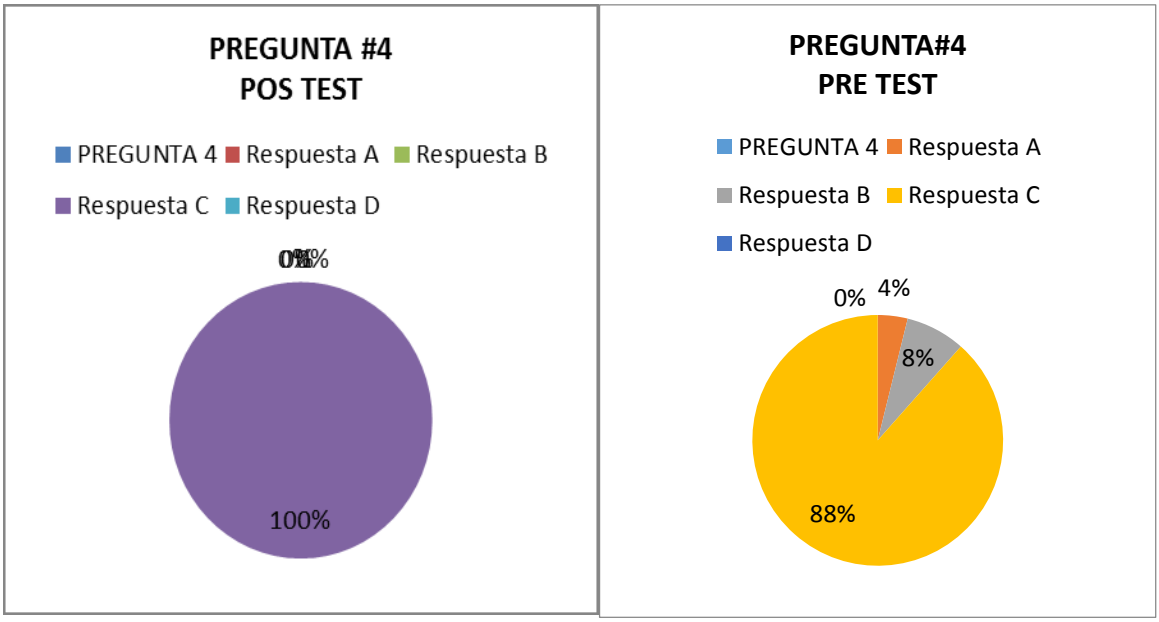


C. $CH_2 = CH_2$

D. $CH_3-(CH_2)_3-CH_3$

Respuesta correcta C

Gráfico 2 Resultados del post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANÁLISIS

Esta pregunta fue formulada con el fin de identificar el conocimiento que tenían los alumnos de la Tetra valencia del Carbono a partir de un análisis de la conformación y proporción correcta de átomos en un Hidrocarburo a partir de la información proporcionada en el enunciado.

En el Pre test se ve como un 8% ubica la respuesta en la opción b, lo que muestra una confusión ene le concepto de Tetra valencia, lo mismo un 4% de los alumnos dice que la respuesta es la A, y un 88% de los alumnos respondió que la respuesta era la C, lo que permite identificar la capacidad de análisis de los alumnos y la reafirma nuevamente que los alumnos ya han tenido un acercamiento con este tipo de pregunta a pesar de no manejar en detalle el concepto.

En el Post test se encontró que el 100% de los alumnos respondió correctamente una vez han manejado el Objeto Virtual de Aprendizaje y la resolución de las guías interactivas relacionadas con el tema y la metodología propuesta en clase.

6.1.3. Pregunta # 9

9) La fórmula general de la serie de los alcanos es Cn + H2n+2 donde n es el número de átomos de Carbono presentes en la molécula. Si una molécula tiene 12 átomos de Hidrógeno, la fórmula molecular del Alcano probablemente sería

a. CH

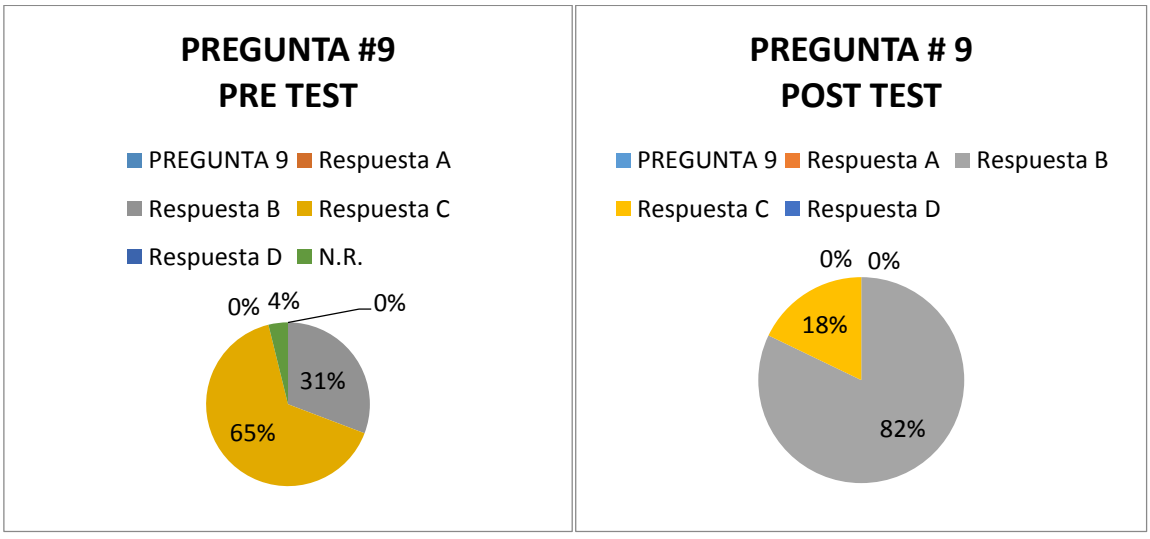
b. C_5H_{12}

c. C_6H_{12}

d. $C_{12}H_{12}$

Respuesta B

Gráfico 3 Resultados post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

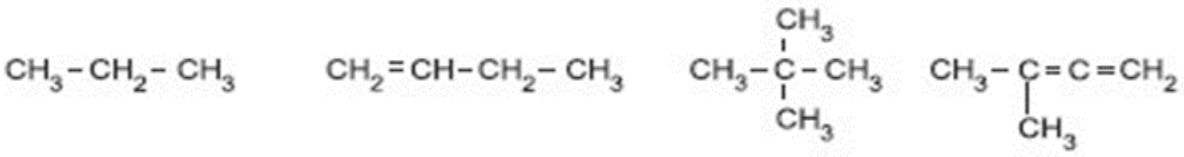
Esta pregunta se formuló para que el alumno a partir del análisis realizado por el enunciado pudiera determinar que las fórmulas de los Alcanos, Alquenos y Alquinos responden a una fórmula Matemática que se representa en el enunciado.

Se puede observar la falta de claridad que los alumnos tienen en pre test aplicado, observando que la respuesta B, que en este caso es la correcta solo tiene un 31% mientras que la respuesta C, tiene un 65% y un 4% no respondió mostrando un resultado un poco disperso que permite intuir que el concepto como tal no se había trabajado y que la opción que marcaron fue más basada en la lógica momentánea de la prueba.

El análisis del Post test en la misma pregunta muestra que la respuesta B, que es la correcta, aumento a un 82% después de haberse utilizado el O.V.A. y realizado las guías, mientras que un 18% tienen la opción C como respuesta, siendo relevante este porcentaje que aún no diferencian muy bien la fórmula numérica para representar Hidrocarburos.

6.1.4. Pregunta # 10

1 2 3 4



10. De las Fórmulas Químicas anteriores, las que representan Hidrocarburos Saturados son

a. 1 y 3

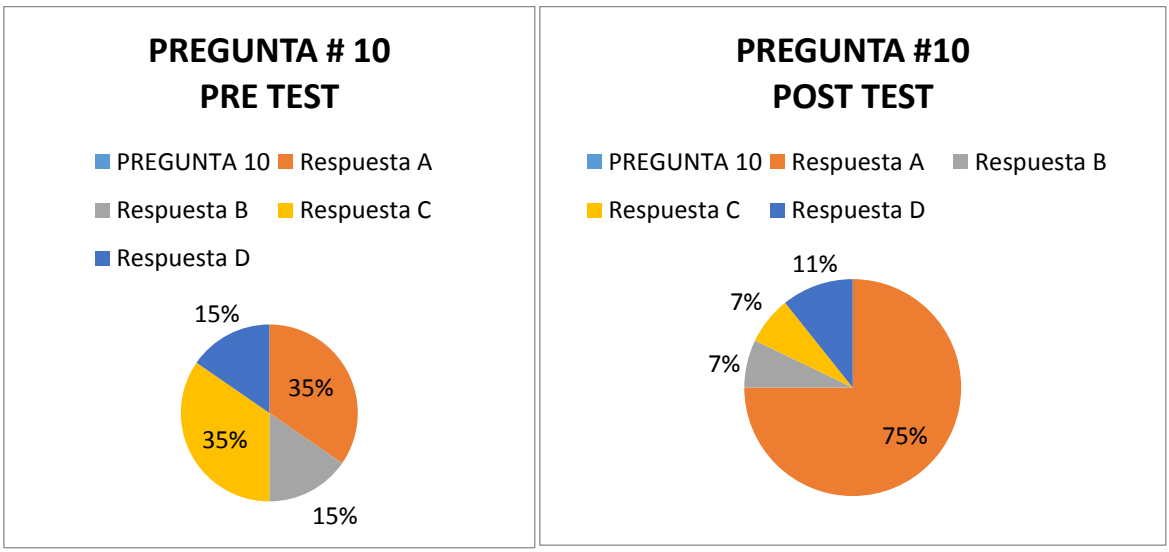
b. 2 y 4

c. 3 y 4

d. 2 Y 3

Respuesta correcta A

Gráfico 4 Resultados post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

La pregunta se formuló con el fin de identificar las principales características de los Hidrocarburos insaturados y saturados enmarcados siempre en la Tetra valencia del Carbono, de allí que las fórmulas que aparecen permiten analizar la conformación del compuesto y la manera como el Carbono se puede enlazar con el mismo para formar Enlaces dobles o triples.

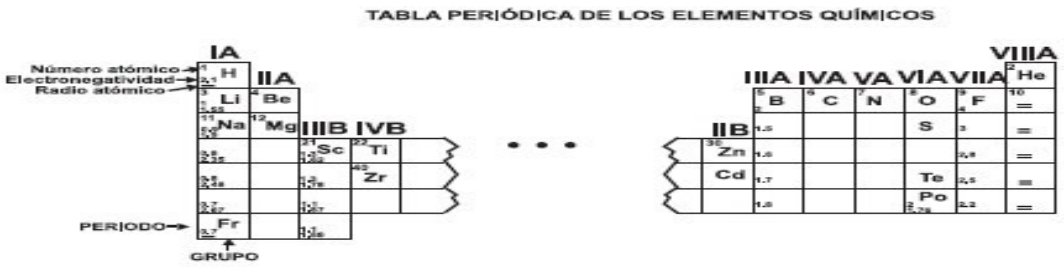
El análisis porcentual del Pre test en esta pregunta muestran un resultado dentro de las opciones algo disperso y llama la atención que a pesar de no tener claridad en el concepto que se pregunta la respuesta A, tiene un 35% de selección en los estudiantes siendo esta la correcta, mientras que un 35% de alumnos selecciono la respuesta C, un 15% la respuesta D y un 15% la respuesta B.

En el Post test, aparece un aumento en el resultado de la respuesta correcta que es la a, con un 75%, aumentando en un 40% con respecto al pre test, lo cual muestra que el aprendizaje mejor considerablemente con las actividades planteadas en el O.V.A.

6.2. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA TABLA PERIODICA Y ENLACE QUÍMICO.

6.2.1. Pregunta # 2

RESPONDA LAS PREGUNTAS 2 Y 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE FIGURA



2. De acuerdo con la información inicial el número atómico del cadmio es

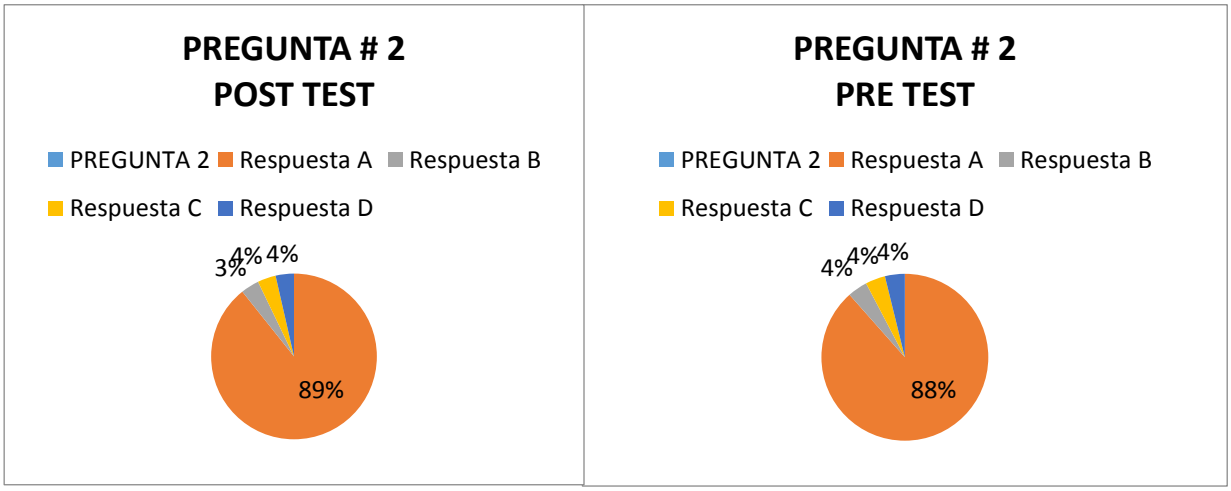
a. 48

b. 47

c. 50

d. 49

Gráfico 5 Resultados post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

La pregunta está formulada para identificar algunas propiedades periódicas que el alumno debe conocer para comprender la manera en la que los átomos dentro de la Tabla Periódica se ubican dependiendo del Radio Atómico, aumentando en los grupos de arriba hacia abajo y en los periodos a medida que aumenta el número atómico.

Estas Propiedades Periódicas permitirán entender la importancia del tamaño atómico para forma compuestos Químicos y la estabilidad en sus enlaces.

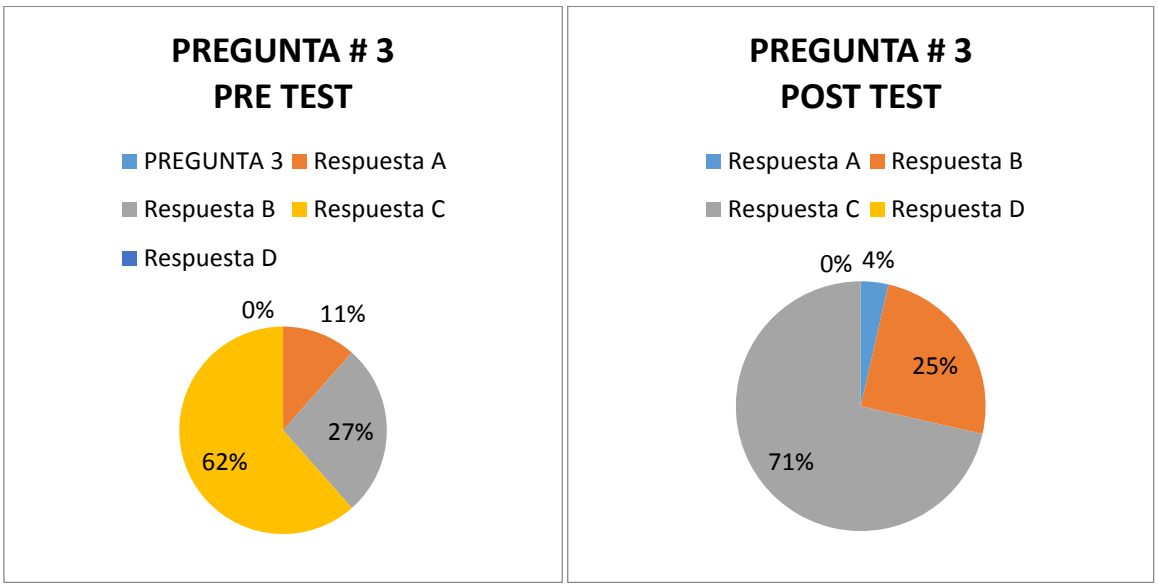
Tanto en el pre test la respuesta correcta A, con un 88%, como en el post test la respuesta correcta A, con un 89%, los resultados son similares y altos en cuanto a comprender la idea de lo que se pregunta por lo que se puede deducir que los alumnos manejan correctamente el concepto de Radio Atómico trabajado de años anteriores en su formación.

6.2.2. Pregunta # 3

1) Con base en la información inicial es válido afirmar que el elemento Te tiene
    a) Mayor tamaño atómico que el elemento S y que el elemento Fr
    b) Mayor electronegatividad que el elemento Fr y que el elemento S
    c) Mayor electronegatividad que el elemento Po y que el elemento Fr
    d) Menor tamaño atómico que el elemento H y que el elemento Po

Respuesta correcta C

Gráfico 6 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

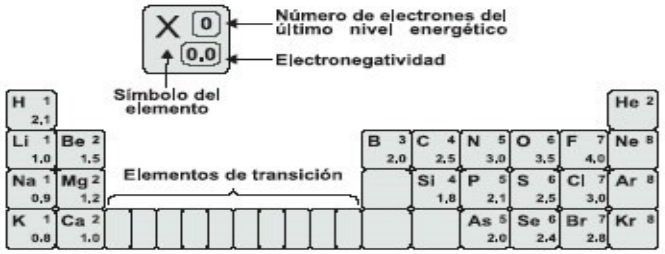
Al igual que la pregunta anterior, cuya idea era determinar el grado de conocimiento que los alumnos tenían con respecto a las Propiedades Periódicas de los Elementos Químicos.

Los resultados en el Pre test mostraban con 62% que los alumnos respondían la respuesta C correctamente y un 27% contesto la opción B de manera errada o tenia confusión en el concepto lo mismo que el 11% la respuesta A.

En el Post test se evidencia un aumento en los alumnos que seleccionaron la respuesta C como la correcta en un 71% después de haber desarrollado las guías propuestas en el O.V.A. y encontramos un 25% seleccionando una opción incorrecta.

6.2.3. Pregunta # 8

El siguiente esquema representa parte de la información que contiene la Tabla Periódica



8) Si se tiene en cuenta que los elementos que quedan ubicados en un mismo grupo presentan propiedades químicas semejantes, es válido afirmar que forman parte de un grupo los siguientes elementos

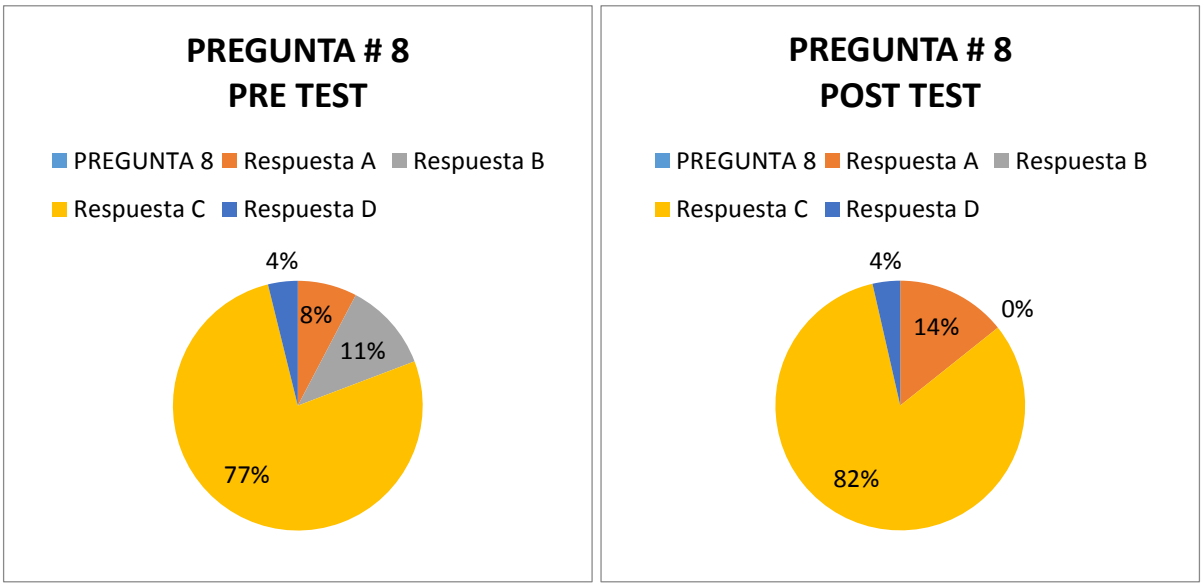
   a) B, C y N

   b) N, S y Br

   c) Be, Mg y Ca

   d) Li, Na y Be

Gráfico 7 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANÁLISIS

La pregunta se realizó con el fin de identificar las principales características de un Enlace Químico desde la electronegatividad como propiedad periódica que poseen los elementos para unirse entre sí y fundamental para reconocer a naturaleza de los enlaces químicos que se presentan en los compuestos orgánicos.

En el Pre test se observa el 77% de los alumnos seleccionaron la respuesta C que en este caso es la correcta mientras que únicamente el 11% en la B, la A con el 8% y D con el 4% respondieron de forma incorrecta, también se puede observar que es un resultado alto en el que los alumnos contestaron bien, lo cual muestra un buen manejo del concepto y la cercanía que tienen con este tipo de preguntas.

En el Post test la respuesta correcta aumento a un 82% lo cual muestra que una vez aplicada la metodología propuesta en el trabajo acá expuesto se mejoraron los resultados.

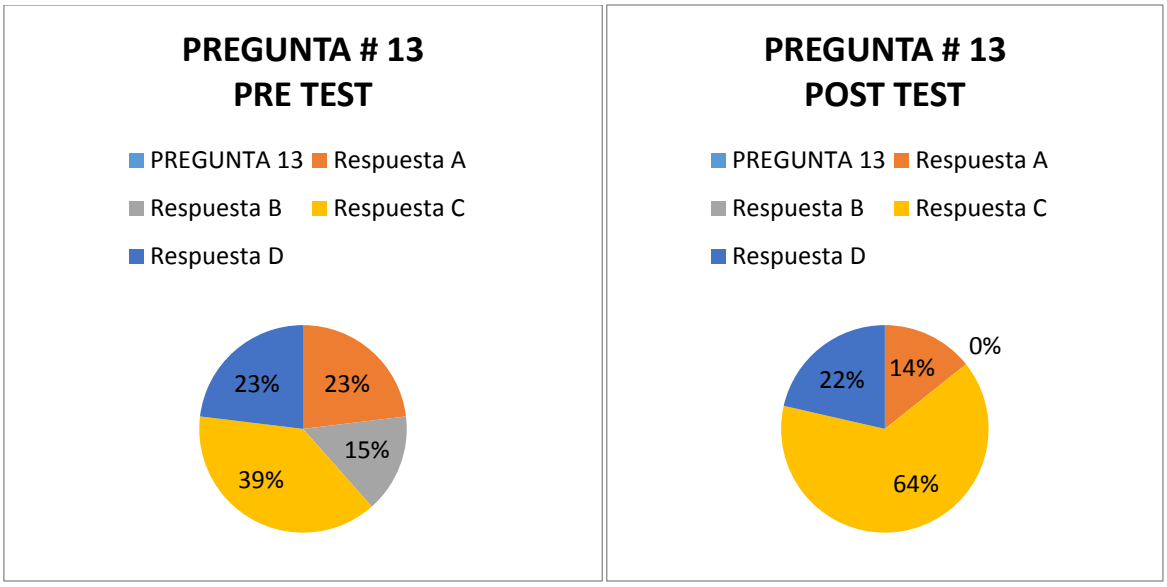
6.2.4. Pregunta # 13

13) Un ion es una especie química que ha ganado o perdido electrones y por lo tanto tiene carga. La configuración electrónica para un átomo neutro "P" con Z = 19 es 1s22s22p63s23p64s1. De acuerdo con esto, la configuración electrónica más probable para el ion P2+ es

a) 1s22s22p63s23p64s2
b) 1s22s22p63s23p6
c) 1s22s22p63s23p5
d) 1s22s22p63s23p64s23d1

Respuesta correcta C

Gráfico 8 Resultados post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

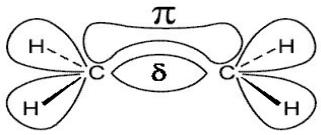
La pregunta tenía la finalidad de determinar el grado de comprensión que se tenía del concepto de distribución electrónica en los orbitales y la manera como comprendían el concepto de nivel y subnivel de energía.

En esta pregunta se encontró en el Pre test que existía poca claridad en el concepto, ya que solo el 39% acertó en la respuesta y el resto de las opciones como la A y la D obtuvieron un alto porcentaje ubicadas las dos con 23% cada una.

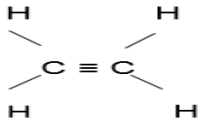
Una vez aplicado el Post test y la propuesta metodológica aumento la cantidad de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta en 64% aumentando en un 25% el número de alumnos con la respuesta correcta.

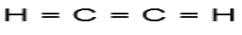
6.2.5. Pregunta # 17

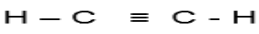
En la siguiente figura se representa la forma en la que se disponen los orbitales de 2 Átomos de Carbono en un Compuesto Orgánico.

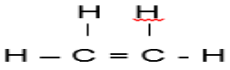


17) De acuerdo con la figura, el compuesto orgánico es

A. 

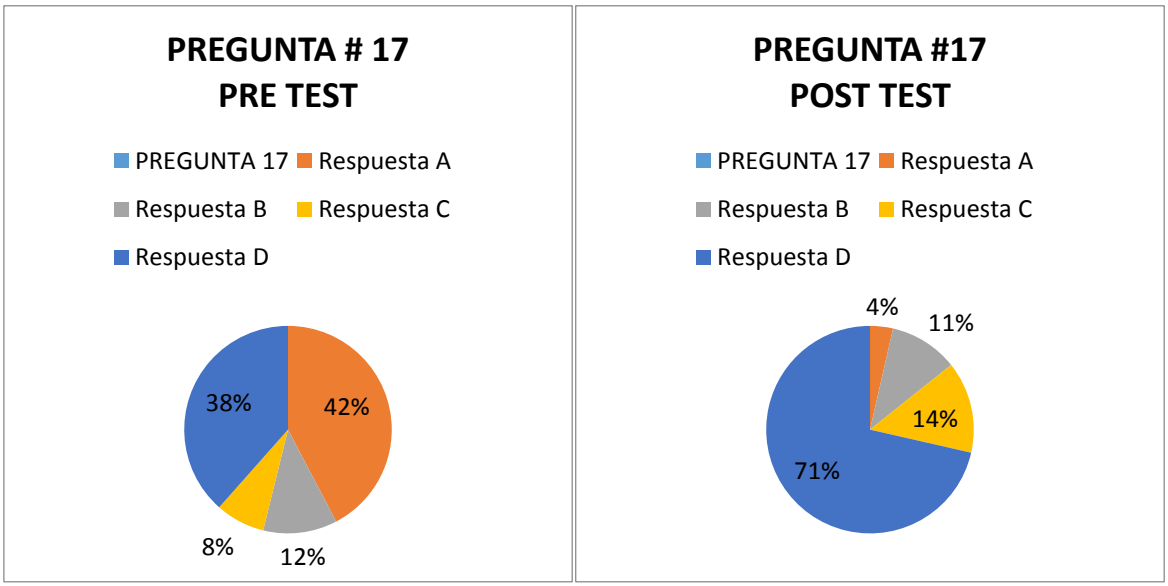
B. 

C. 

D. 

Respuesta **correcta D**

Gráfico 9 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

Esta pregunta se formuló con el fin de identificar los enlaces Sigma y Pi que se encuentran en los compuestos Orgánicos en el caso de los Hidrocarburos Insaturados como los Alquenos y Alquinos y además para comprender la manera en la que se solapan los Orbitales “p” del Átomo de Carbono.

En el Pre test esta pregunta se aplicó a pesar de que no se sabía nada del tema por parte de los estudiantes ya al ser una pregunta de tipo indicador de avance se realizó obteniendo un 38% de las respuestas correctas, a pesar de no conocer en profundidad el tema, un 42% selecciono la respuesta A, que errada, siendo los porcentajes más representativos de esta pregunta en el pre test.

Una vez se aplica el Post test y la metodología con el O.V.A. se obtuvieron los siguientes resultados, un 71% de los alumnos ya manejaban el concepto, lo cual muestra un aumento de 33% de alumnos que contestaron correctamente.

Las demás respuestas, disminuyeron significativamente respuesta C un 14%, respuesta B un 11% y respuesta A un 4%.

6.3. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA

GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA CONSERVACION DE LA MASA

6.3.1. Pregunta # 5

RESPONDER LAS PREGUNTAS 5 Y 6

$$2H_2 + C \rightarrow CH_4$$

Sustancia	Masa molar (g/mol)
C	12,0
H	1,0
CH_4	16,0

5) Teniendo en cuenta que hay suficiente cantidad de ambos reactivos es válido afirmar que para producir 8g de CH_4 se necesitan

a) 16 gramos de C

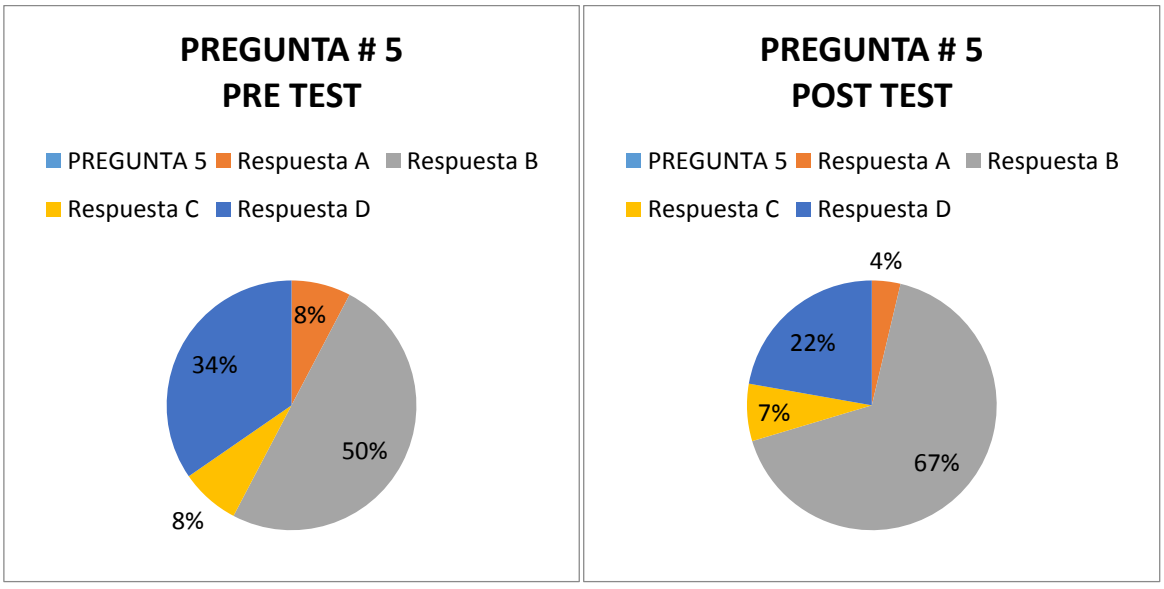
b) 2 gramos de H

c) 12 gramos de C

d) 4 gramos de H

Respuesta correcta B

Gráfico 10 Resultados post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

La pregunta se formuló con el fin de determinar que tanto manejan los alumnos el concepto de átomo, molécula y compuesto y la manera como se pueden establecer que la masa únicamente se transforma sin perderse en una Reacción Química de carácter Orgánico además de identificar el manejo de coeficientes y sub índices en una reacción.

En el pre test se puede ver que el 50 % de los alumnos respondió de manera acertada y un 34 % selecciono la respuesta que no era la correcta, esta pregunta hace parte del banco de preguntas del ICFES que se trabaja con los alumnos y en sesiones de pre ICFES se ha trabajado lo cual refleja que los alumnos manejan el concepto.

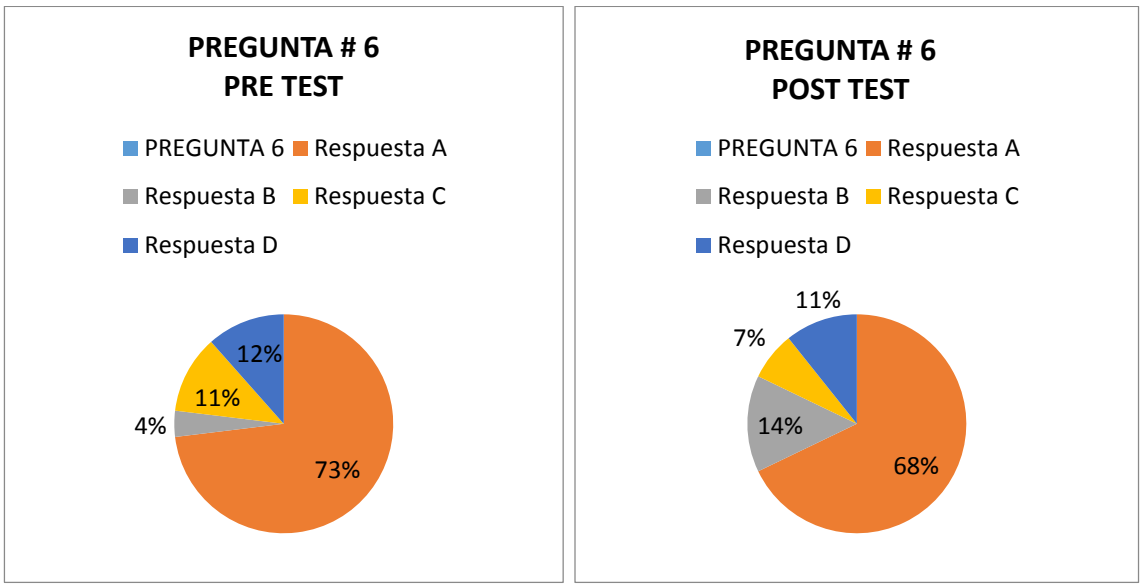
En el post test y utilizando la metodología con guías interactivas y virtuales, los alumnos en un 67% seleccionaron la respuesta correcta aumentando en un 17 % la cantidad de alumnos que seleccionaron la respuesta acertada.

6.3.2. Pregunta # 6

6) De acuerdo con la ecuación representada, es válido afirmar que
    a) se conservó la cantidad de materia
    b) se conservó el número de moles
    c) aumentó el número de moléculas
    d) aumento el número de átomos de cada elemento

Respuesta correcta A

Gráfico 11 resultados post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

En este caso en el Pre test se obtuvo un porcentaje 73% en la respuesta correcta lo que se explica desde el manejo de concepto en forma de entrenamiento hacia el ICFES y socializar de las respuestas en dichas sesiones lo mismo que en clases de Química.

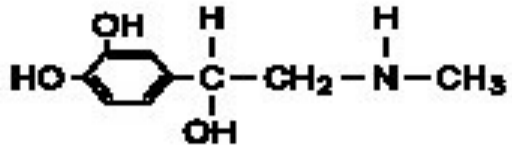
Con respecto al Pre test, el post test en esta pregunta mostro una disminución en el número de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta ya que de 73% bajo a un 65%, siendo bajo el margen, llama la atención porque en este punto los alumnos ya habían trabajado con la nueva metodología.

6.4. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA

GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA GRUPOS FUNCIONALES

6.4.1. Pregunta # 7

La siguiente es la representación de la molécula de la adrenalina



7) De acuerdo con ésta, se puede establecer que las Funciones Orgánicas presentes en la Adrenalina son

a) fenol, alcohol y amina

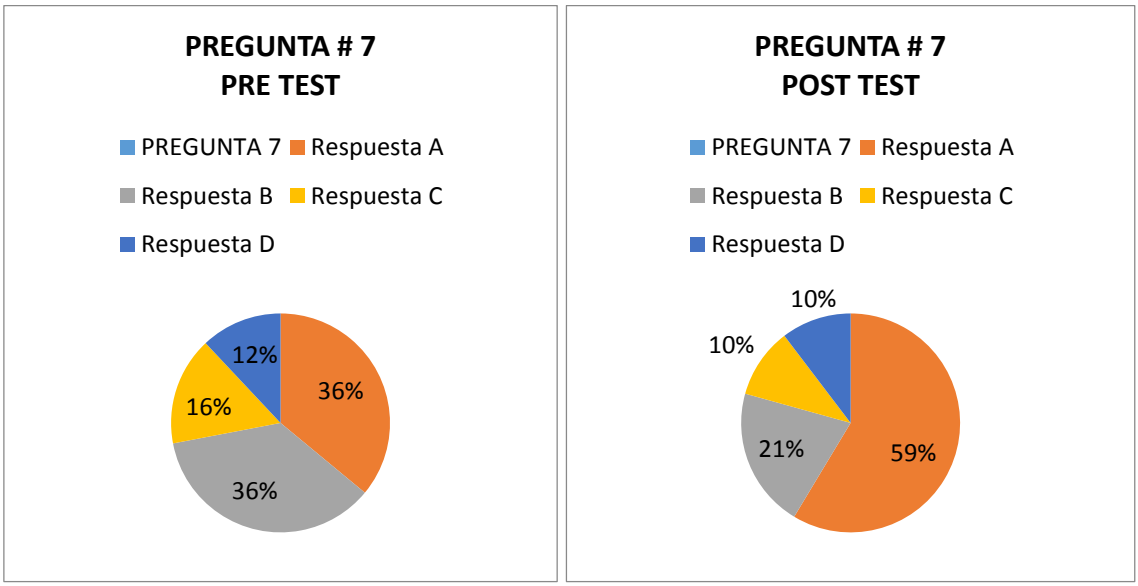
b) alqueno, alcano, alcohol y amida

c) cicloalcano, alqueno y amida

d) fenol, alcohol, amina y Èster

Respuesta correcta A

Gráfico 12 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

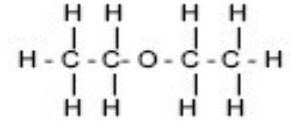
La pregunta fue diseñada para que los alumnos identificarán los Grupos Funcionales que acompañan las moléculas orgánicas e inorgánicas entendiendo su estructura pero sobre todo reconociéndolas, en este caso se utilizó una pregunta que permitiera observar cómo evoluciona el concepto, ya que las funciones de carácter orgánica no son un tema que se haya trabajado previamente.

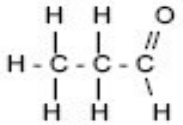
En el Pre test se observó que los resultados fueron dispersos y marcaron una tendencia hacia las respuestas A y B con un 36% ambas, lo cual muestra que los alumnos aún no conocen el concepto de Grupo Funcional y no los identifica bien.

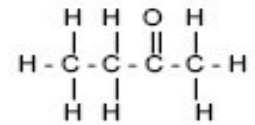
En el Post test, se ve que los alumnos seleccionaron la respuesta correcta en un 59%, aumentó considerable con el 36% obtenido en el Pre test pero que sigue siendo bajo aun después de trabajar con la metodología del O.V.A

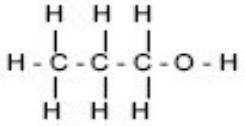
6.4.2. Pregunta # 11

11) La función Orgánica Alcohol se caracteriza por presentar un átomo de Hidrógeno unido a un átomo de Oxígeno y éste unido a un átomo de Carbono por medio de enlaces sencillos. De acuerdo con lo anterior, la estructura que representa un Alcohol es

A. 

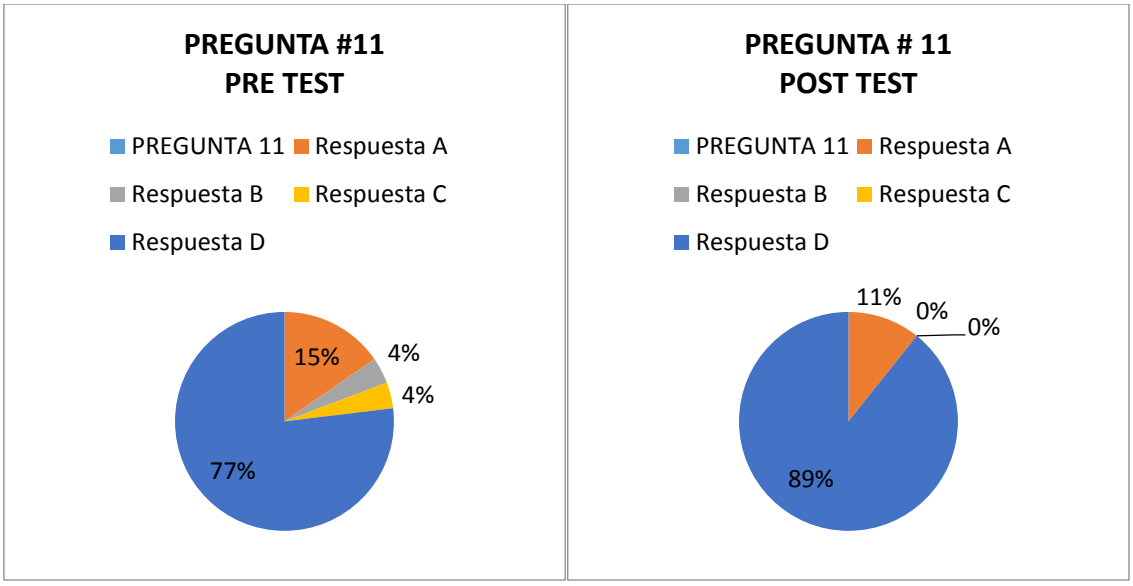
C. 

B. 

D. 

Respuesta correcta D

Gráfico 13 Resultado post test grupo experimental por preguntas y categoría



ANALISIS

La pregunta pretende que los alumnos identifiquen un grupo funcional de la Química Orgánica como lo es la función Alcohol (OH) y da varias opciones en las que el alumno debe identificar cual es la molécula adecuada para señalarla, el enunciado tiene la respuesta sin embargo requiere que se identifique muy bien cada uno de los átomos.

El Pre test muestra que los alumnos seleccionaron la respuesta correcta en 77%, lo que muestra que hicieron un análisis claro de la pregunta e identificaron la clase de átomos que el enunciado explicaba.

Después de aplicar el Post test y haberse explicado en clase con el O.V.A. los alumnos identificaron en un 89% el grupo Funcional Alcohol de acuerdo con el resultado.

6.4.3. Pregunta # 16

De acuerdo con las siguientes reacciones

$$T + O_2 \longrightarrow V$$
$$V + H_2O \longrightarrow Y$$
$$Y + HX \longrightarrow Z + H_2O$$

16)Si X es un no metal del Grupo VIIA y Z es una sal, V es

a) un óxido básico

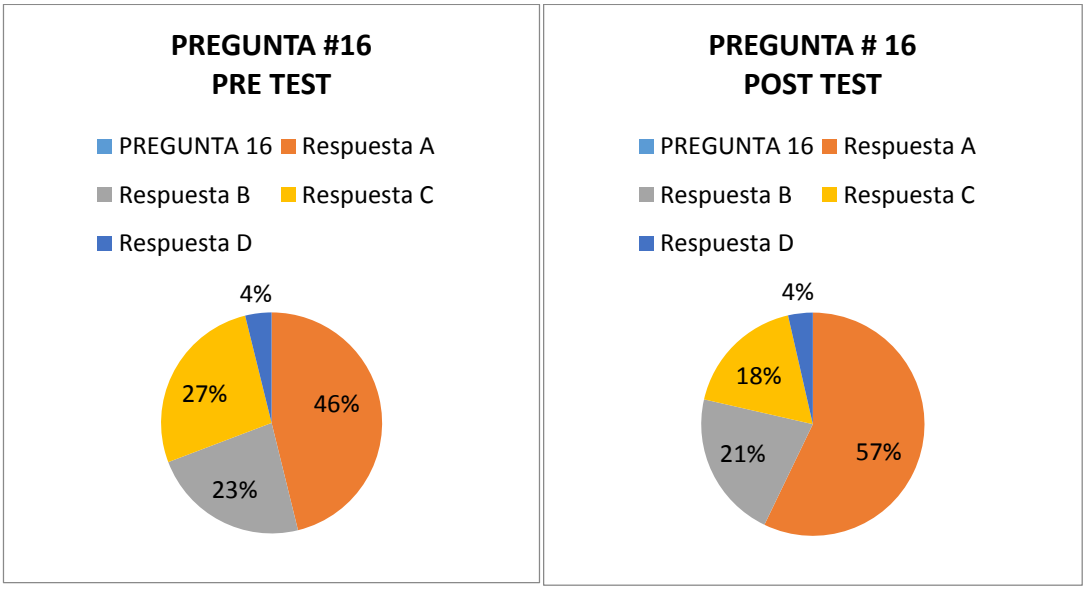
b) un óxido ácido

c) un hidróxido

d) una sal

Respuesta correcta A

Gráfico 14 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANALISIS

Esta pregunta fue formulada para identificar el grado de conocimiento de funciones Orgánicas e Inorgánicas en las que los alumnos han trabajado durante grado décimo de acuerdo con el plan de estudios establecido para dicho grado.

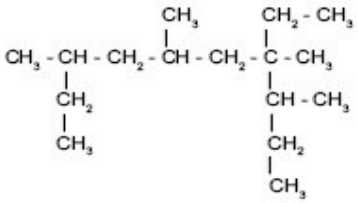
En el Pre test se obtuvo un 46% de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta resultado que muestra que no se maneja el concepto claramente ya que en la respuesta C hay un 27% y en la B un 23% mostrando cierta dispersión por parte de las respuestas dadas por los alumnos

En el Post test se nota una mejoría y aumento a 57% y después de aplicar la metodología con el O.V.A. El porcentaje de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta aunque el 43% de los alumnos aun confunden los conceptos que se pretendía indagar con la pregunta.

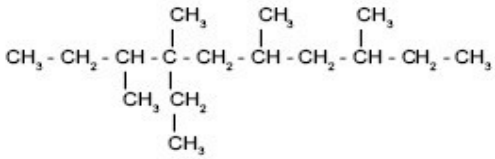
6.5. ANALISIS DEL PRE TEST Y POST TEST POR CATEGORIA Y PREGUNTA

GRUPO EXPERIMENTAL CATEGORIA FÓRMULAS QUÍMICAS

6.5.1. Pregunta #12



Z



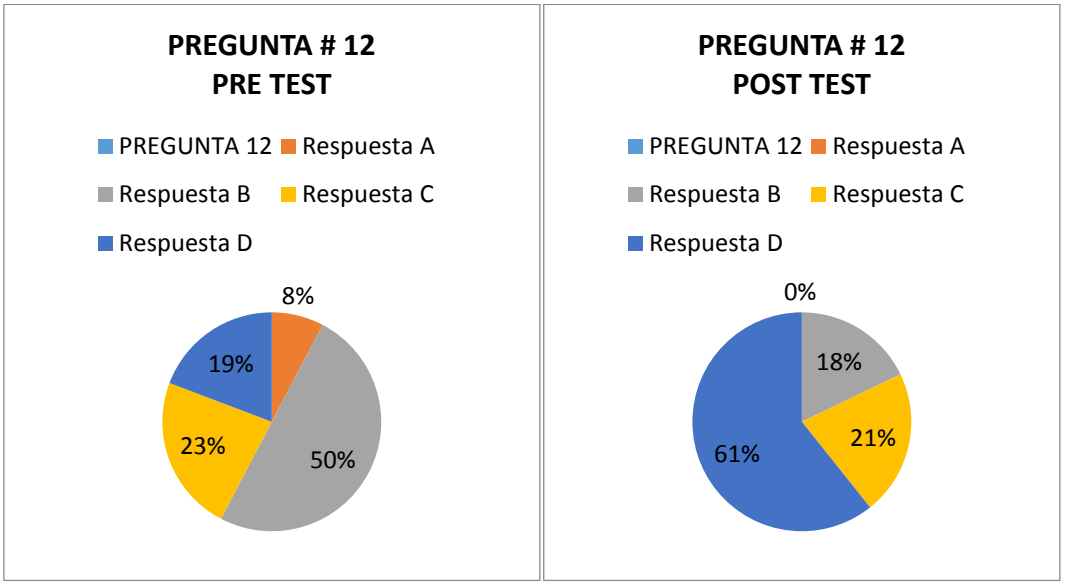
Y

12)Una de las características de los Compuestos Orgánicos es que poseen Carbonos Primarios (enlazados a un Átomo de Carbono), secundarios (enlazados a dos átomos de Carbono), terciarios (enlazados a 3 átomos de Carbono) y cuaternarios (enlazados a 4 átomos de Carbono). De acuerdo con esta información es válido afirmar que:

a) Z posee más carbonos terciarios y la misma cantidad de carbonos primarios que Y
b) Z posee más carbonos secundarios y la misma cantidad de carbonos terciarios que Y
c) Z y Y poseen la misma cantidad de carbonos terciarios y diferente cantidad de carbonos cuaternarios
d) Z y Y poseen la misma cantidad de carbonos terciarios y secundarios

Respuesta correcta D

Gráfico 15 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



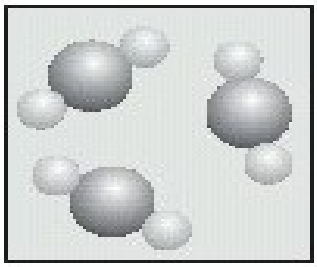
ANÁLISIS

La pregunta tenía la intención de que los alumnos identificaran la representación a partir de los modelos y fórmulas de los compuestos orgánicos además de conocer la información que se tiene al representar los átomos o las moléculas en cuanto a proporciones y cantidad.

En el pre test se puede observar que los resultados fueron dispersos aunque la respuesta b, con un 50% fue la que los alumnos en mayor porcentaje seleccionaron, la respuesta, cabe aclarar no era la correcta, lo que en primer lugar permite identificar falta de análisis comprensivo en la lectura ya que la pregunta del instrumento aclara la manera en la que se pueden clasificar los carbonos que se tienen escritos .por otra parte solo el 19% de los alumnos seleccionaron la respuesta correcta.

En el post test se puede observar el 61% de los alumnos selecciono la respuesta correcta reafirmando que una vez se utilizó la estrategia metodológica dentro del aula el concepto quedo más claro y la pregunta más fácil de comprender.

6.5.2. Pregunta # 14



14)Las partículas representadas en el esquema conforman

a) un átomo

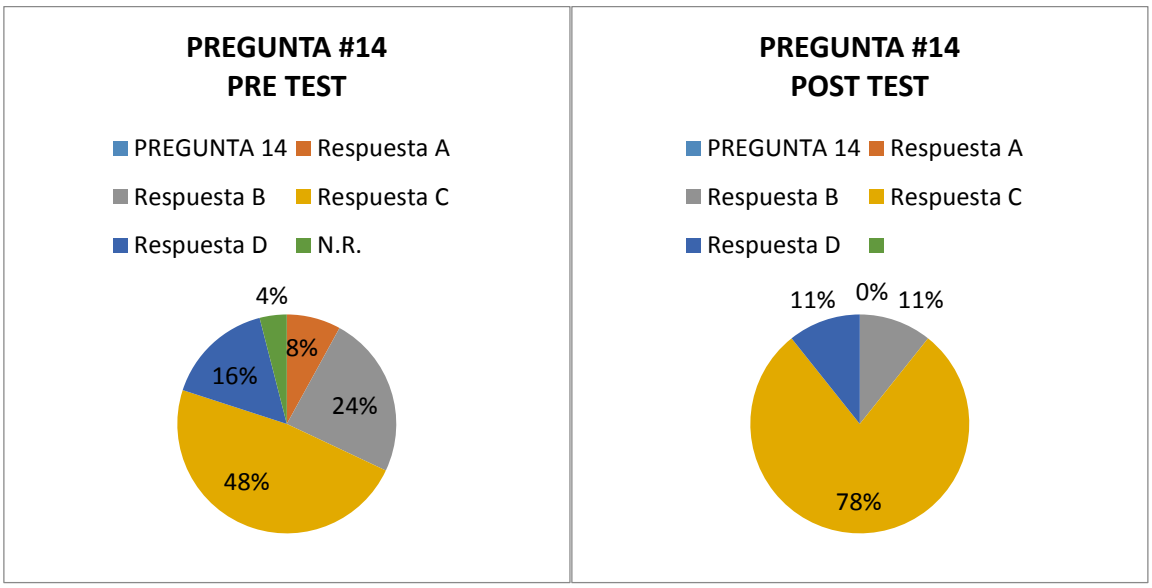
b) un elemento

c) un compuesto

d) una mezcla

Respuesta correcta C

Gráfico 16 resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANÁLISIS

La pregunta se formuló para verificar la manera en la que los alumnos a partir de modelos como se pueden identificar los compuestos químicos no necesariamente desde las fórmulas si no con modelos de tipo tridimensional o espaciales fundamentales para comprender la ubicación de los átomos en los compuestos orgánicos.

En el Pre test se evidencia que el 48% de los alumnos tiene claridad acerca de cómo clasificar sustancias en átomos, moléculas ,compuestos, mientras que un 52% delos alumnos seleccionó respuestas que no eran las correctas y dentro de ese porcentaje se encuentra un 4% que no contestó.

En el Post test se ve el aumento en el porcentaje que seleccionaron correctamente la respuesta y encontramos un 78%, lo que indica que a partir de las explicaciones con aplicativos virtuales dentro del aula se entendió bien la clasificación propuesta en el enunciado de la pregunta.

6.5.3. Pregunta # 15

En el análisis de un hidrocarburo cíclico, se determinó que correspondía a la fórmula molecular $C_6 H_{12}$. De acuerdo con esto, su fórmula estructural es

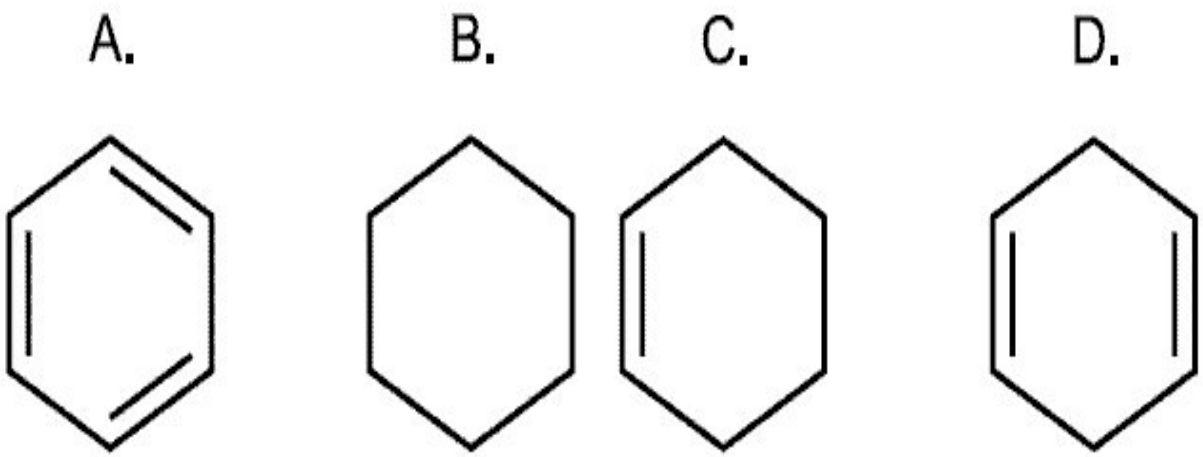
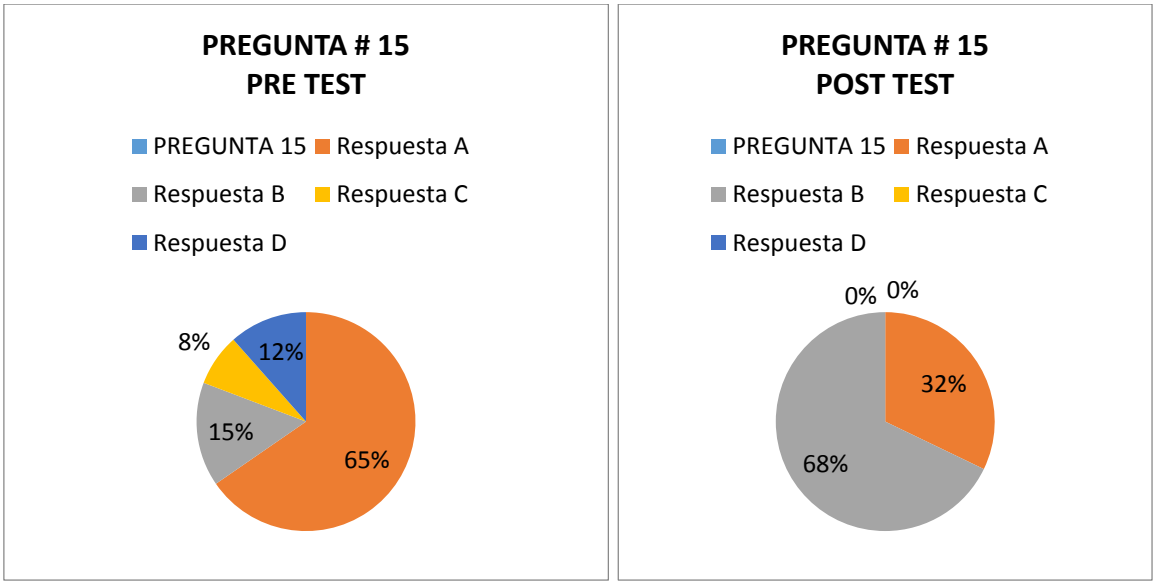


Gráfico 17 Resultado post test grupo experimental por pregunta y categoría



ANÁLISIS

La pregunta se formuló para poder determinar el avance en la apropiación de un concepto totalmente nuevo para los alumnos como lo es la representación de una fórmula numérica en la cual es importante la interpretación y la comprensión de lo que se explique en el manejo de fórmulas químicas en los compuestos orgánicos.

El Pre test arroja un porcentaje muy interesante ya que el 65% de los alumnos seleccionó la respuesta a aun sin saber lo que significaba cada figura, la respuesta era errada y tan solo un 15% de los alumnos seleccionó la respuesta B que en este caso correspondía a la respuesta correcta.

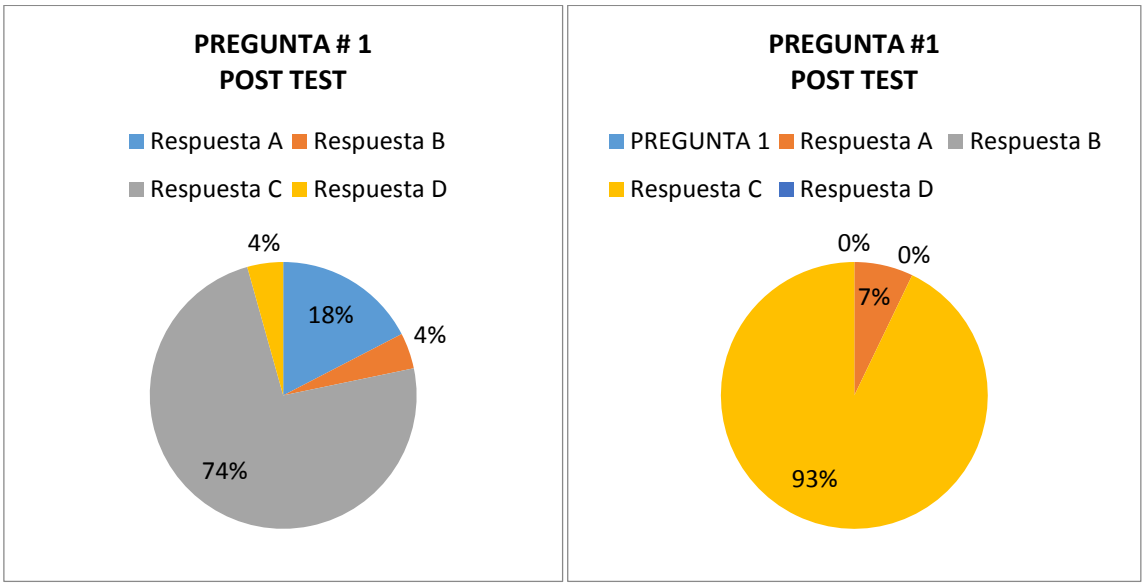
Para el Post test los resultados son notables y ubican a los alumnos que seleccionaron la respuesta correcta en un 68% después de haber implementado el O.V.A. como estrategia metodológica en la clase y un 32% aún confunde la estructura Química del compuesto enunciado desde los números y los símbolos.

6.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGIA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGIA) CATEGORIA TETRAVALENCIA DEL CARBONO

6.6.1. Pregunta # 1 Post test

Metodología tradicional Implementación del O.V.A.

Gráfico 18 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



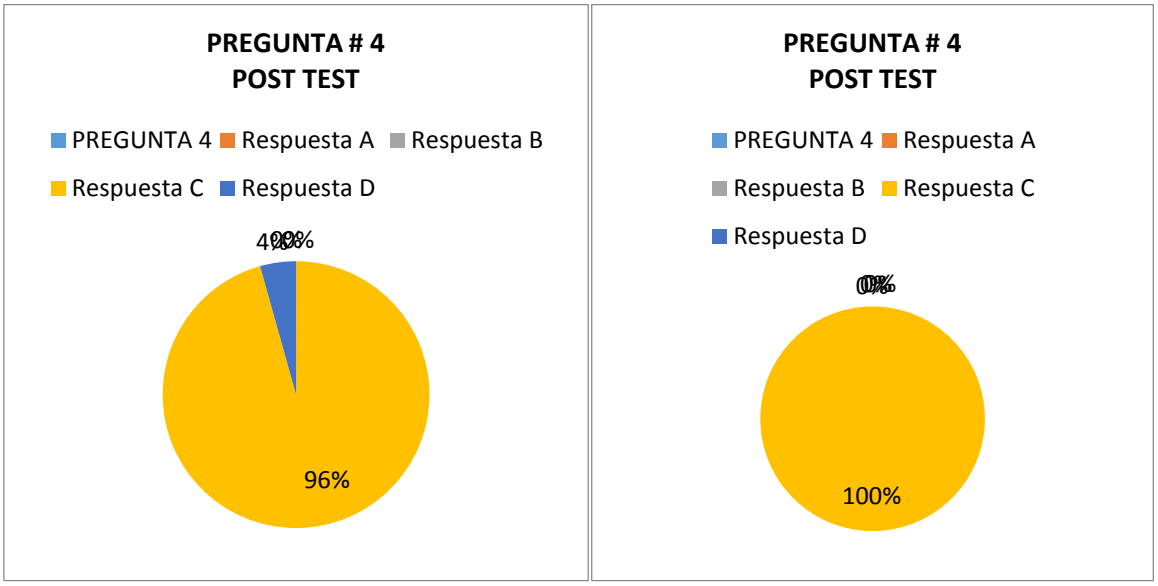
ANALISIS

De acuerdo con el resultado que se observa en la gráfica en el grupo control los alumnos que seleccionaron la respuesta correcta está en un 74% y en el grupo experimental encontramos 93%, lo que permite observar la importancia que tiene el mostrar los temas de Química mediadas por el uso de las TIC lo cual también permite concluir que esta clase de metodología permite avanzar mejor en términos de comprensión al ser más dinámica e interactiva.

6.6.2. Pregunta # 4 Post test

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 19 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



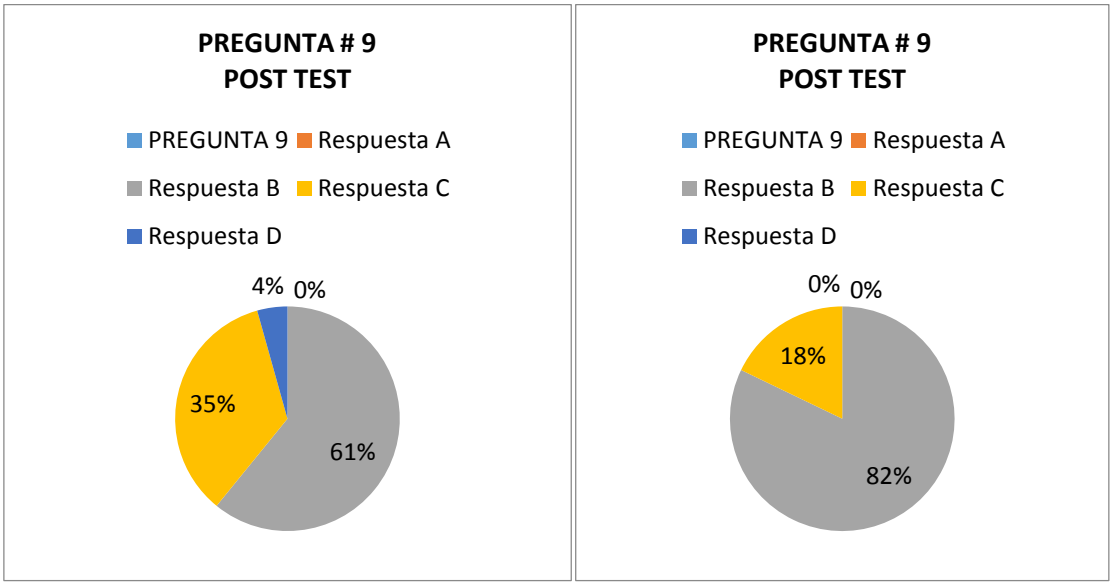
ANÁLISIS

En esta pregunta se nota que los alumnos manejan el concepto adecuadamente, sin embargo el 96% de los alumnos del grupo control contesto de manera correcta mientras que el 100% de los alumnos contesto de manera correcta después de haber interactuado con la página web y de haber desarrollado las guías propuestas en dicho sitio.

6.6.3. Pregunta # 9 Post test

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 20 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



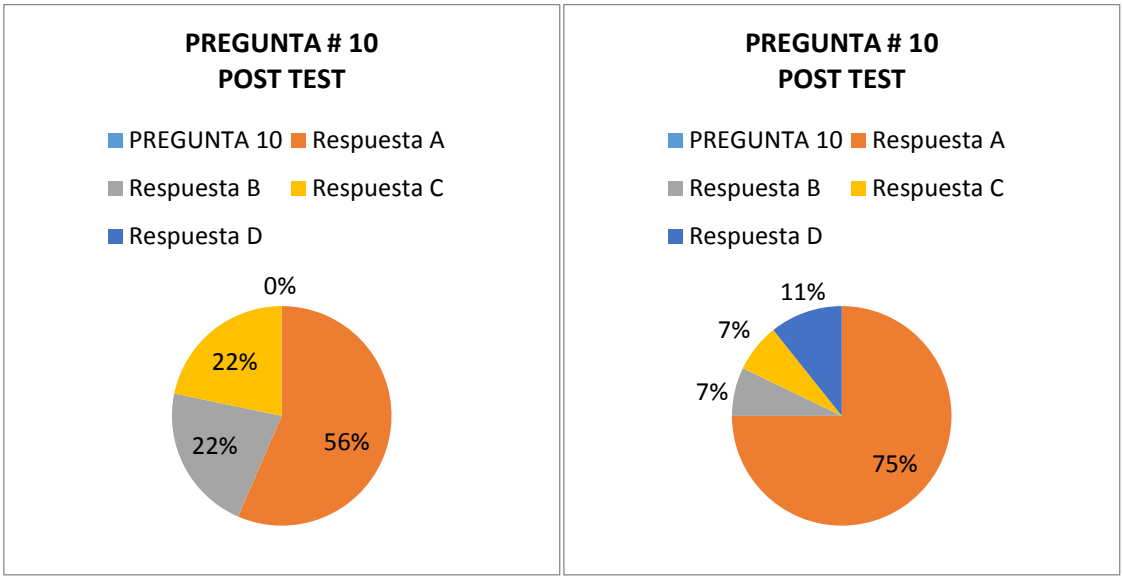
ANALISIS

La pregunta #9 presentó un porcentaje más bajo en la selección que hicieron los alumnos de la respuesta correcta con 61% mientras que el grupo experimental desarrolló guías interactivas y manipuló Applets tridimensionales que permitieron comprender mejor el tema ya que con la gráfica observamos que el 82% de los alumnos selecciono la respuesta correcta.

6.6.4. Pregunta #10 Post test

Metodología tradicional Implementación de O.V.A.

Gráfico 21 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



ANÁLISIS

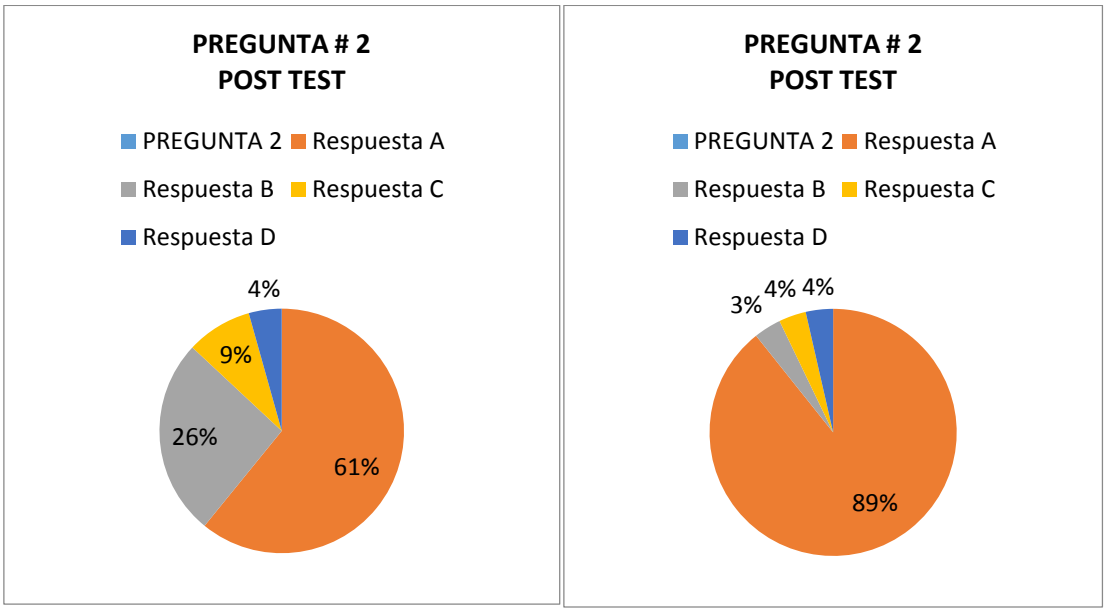
La pregunta planteada en esta categoría, para el grupo control tuvo un porcentaje 56% lo que muestra que casi un 44% de los alumnos tenían alguna dificultad con el manejo del concepto mientras que el grupo experimental tiene un 75% de los alumnos con la respuesta correcta seleccionada mostrando la importancia que tiene para ellos apropiarse de un concepto por medio del uso de las TIC en este caso del O.V.A. planteado en este trabajo.

6.7. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGIA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA TABLA PERIÓDICA Y ENLACE QUÍMICO

6.7.1. Pregunta # 2

Metodología tradicional Implementación del O.V.A.

Gráfico 22 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



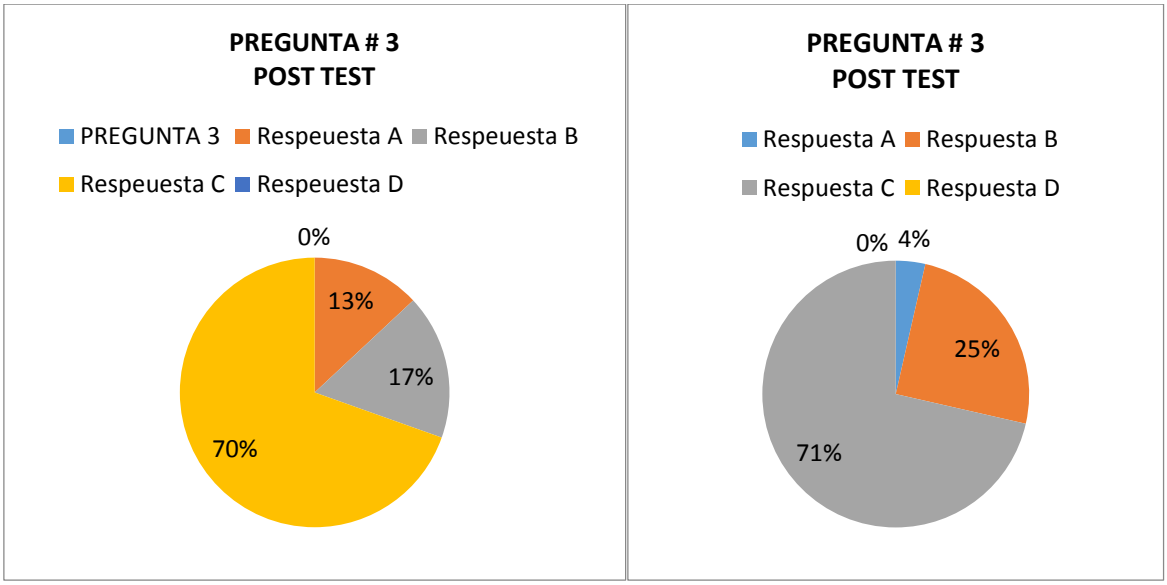
ANÁLISIS

El resultado que se da en esta pregunta muestra que los alumnos del grupo control no desarrollaron las actividades virtuales que los alumnos del grupo experimental y se ve reflejado en que el 61% de los alumnos selecciono la respuesta correcta mientras que en el grupo experimental se observa un 89% de los alumnos seleccionado de manera correcta la respuesta, este porcentaje es muy significativo para determinar el grado de pertinencia que tiene un objeto virtual de aprendizaje como metodología dentro del aula con un tema como enlace químico y manejo de la tabla periódica.

6.7.2. Pregunta # 3

Metodología tradicional Implementación del O.V.A.

Gráfico 23 Resultados post test grupo control Vs grupo experimental



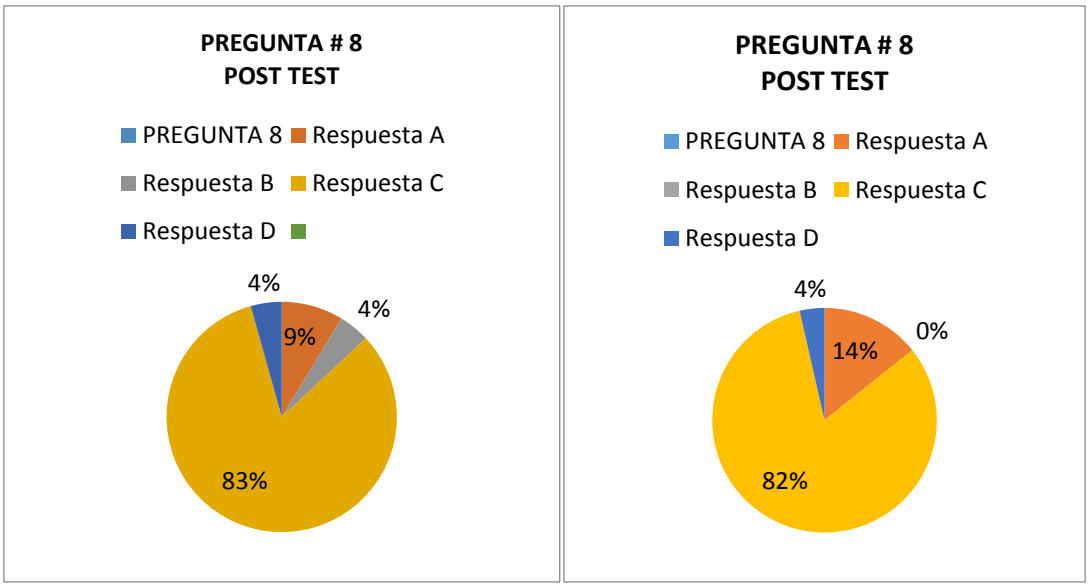
ANÁLISIS

Esta pregunta permite hacer el análisis de que tanto conocen del tema y como manejan el concepto sin importar la metodología y se refleja desde el punto de vista de los porcentajes obtenidos que son muy similares ya que el grupo control tiene un 70% de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta, mientras que el grupo experimental un 71% porcentaje muy parecido que en este caso permite concluir que los alumnos manejan correctamente el concepto evaluado en la pregunta que se formuló.

6.7.3. Pregunta # 8

Metodología tradicional Implementación del O.V.A.

Gráfico 24 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



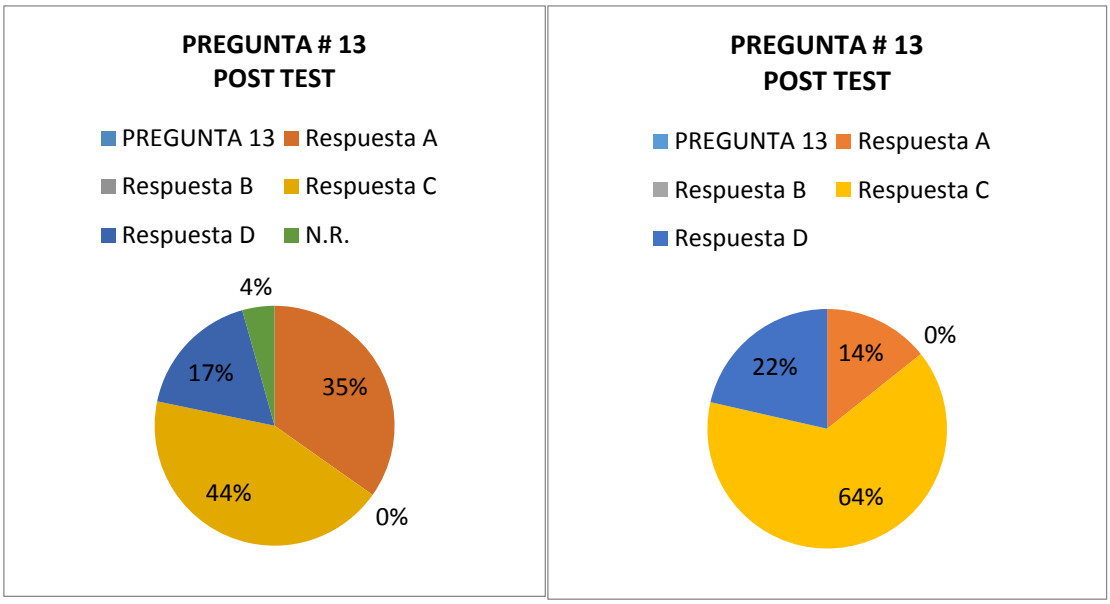
ANÁLISIS

Al igual que la anterior pregunta, los resultados siguen siendo altos en ambos grupos y con las diferentes metodologías lo que permite asegurar que el concepto de enlace químico y las propiedades periódicas sean claros en los alumnos tanto del grupo control como del grupo experimental ya que el 83% del control acertó en la respuesta y el 82% del experimental hizo lo mismo.

6.7.4. Pregunta # 13

Metodología tradicional Implementación del O.V.A.

Gráfico 25 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



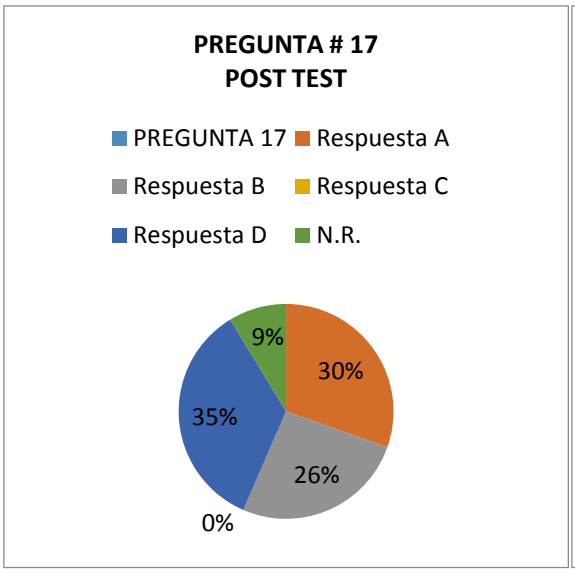
ANÁLISIS

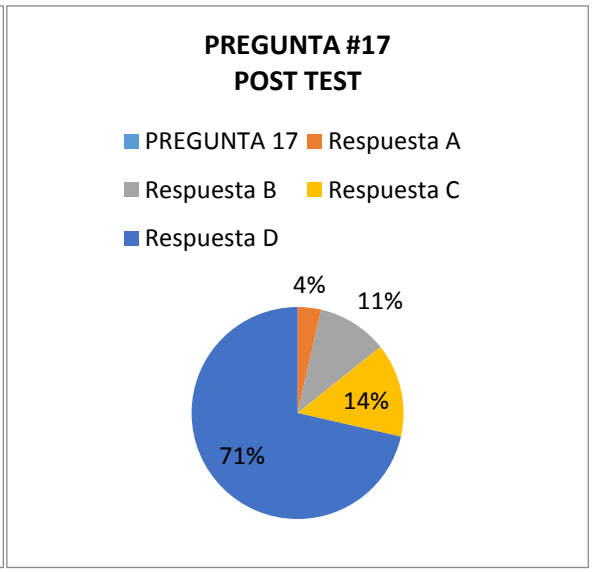
En el grupo control se observa un alto grado de confusión en la respuesta ya que se señala por parte de los alumnos la respuesta correcta por un 44% y un 35% seleccionó una respuesta incorrecta mientras que en el grupo experimental se puede observar que el 64% de los alumnos contesto correctamente la pregunta después de haber interactuado con la metodología propuesta y un 36% no seleccionó la correcta a diferencia del 56% de alumnos del grupo control que no contestó correctamente.

6.7.5. Pregunta # 17

Metodología tradicional Implementación del O.V.A.

Gráfico 26 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental





ANÁLISIS

Esta grafica muestra unos resultados en el caso del grupo control muy dispersos en cuanto a la selección de la respuesta correcta ya que sólo un 35% de los alumnos seleccionaron la respuesta correcta y aparece un 65% de los alumnos que seleccionaron las respuestas que no correspondían, lo que muestra que en este concepto los alumnos no tiene la claridad suficiente ,mientras que el desarrollo delas guías interactivas que se ubicaron en el O:V:A. en el grupo experimental permitió que el 71% de los alumnos respondiera de manera acertada y sólo 29% de los alumnos no contestaron correctamente.

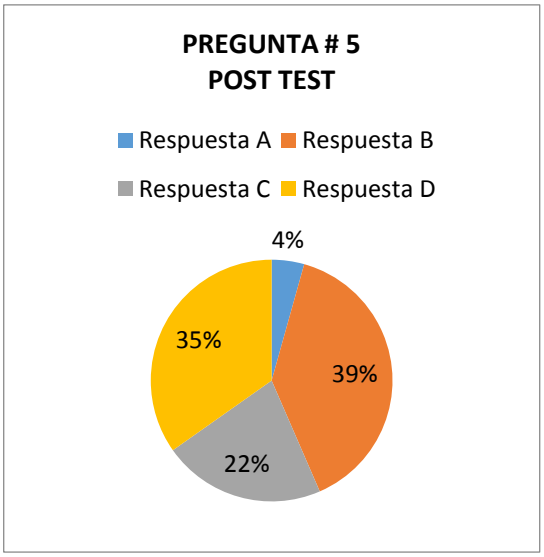
6.8. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA CONSERVACIÓN DE LA MASA.

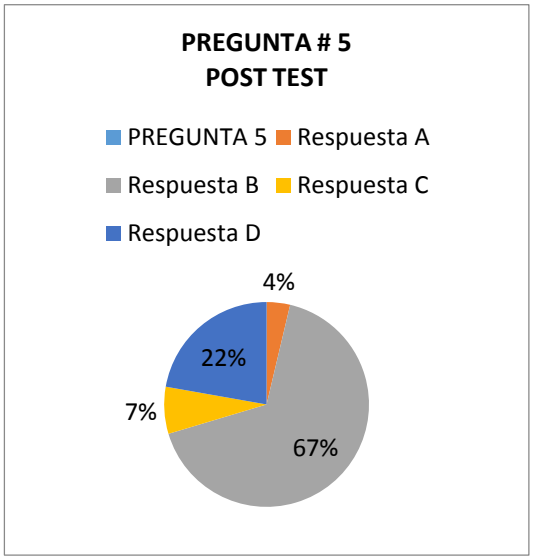
6.8.1. Pregunta # 5

Metodología tradicional

Implementación del O.V.A.

Gráfico 27 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental





ANÁLISIS

Esta pregunta está formulada con el fin de que el alumno identificará la relación numérica que existe entre la masa de un átomo expresado dentro de una ecuación química, en este caso de carácter orgánico y el coeficiente que tiene a la hora del balanceo.

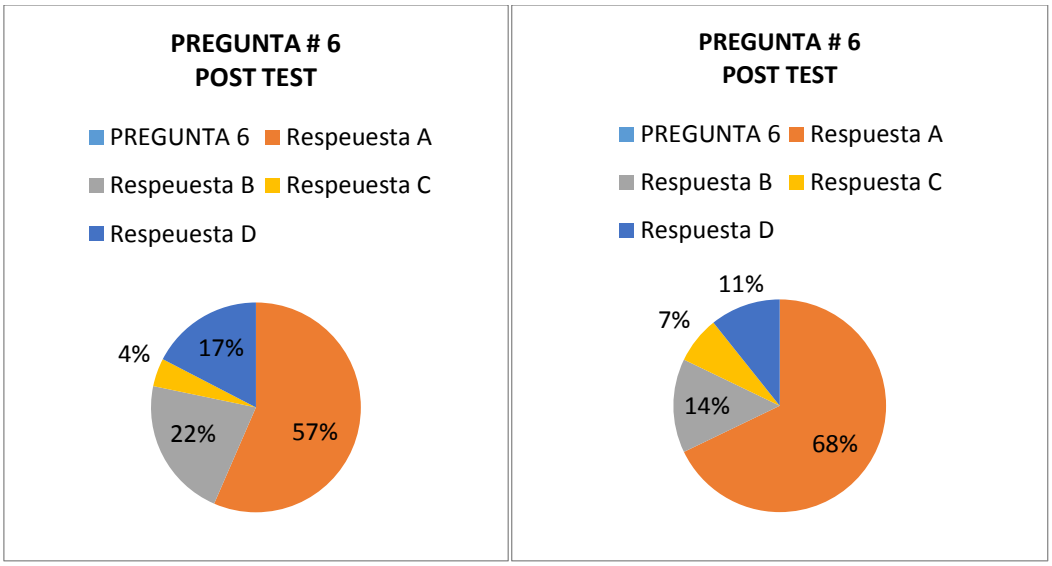
El grupo control seleccionó en un 39% la respuesta correcta pero también seleccionó en un 57% sumado la respuesta c y d del cuestionario de manera errada en

comparación con el 67% de los alumnos del grupo experimental que seleccionaron la respuesta correcta y solo un 33% aún tenían dificultad en el manejo de concepto mostrando un Positivo resultado en la utilización de una metodología nueva orientada desde el uso de las TIC.

6.8.2. Pregunta # 6

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 28 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



ANÁLISIS

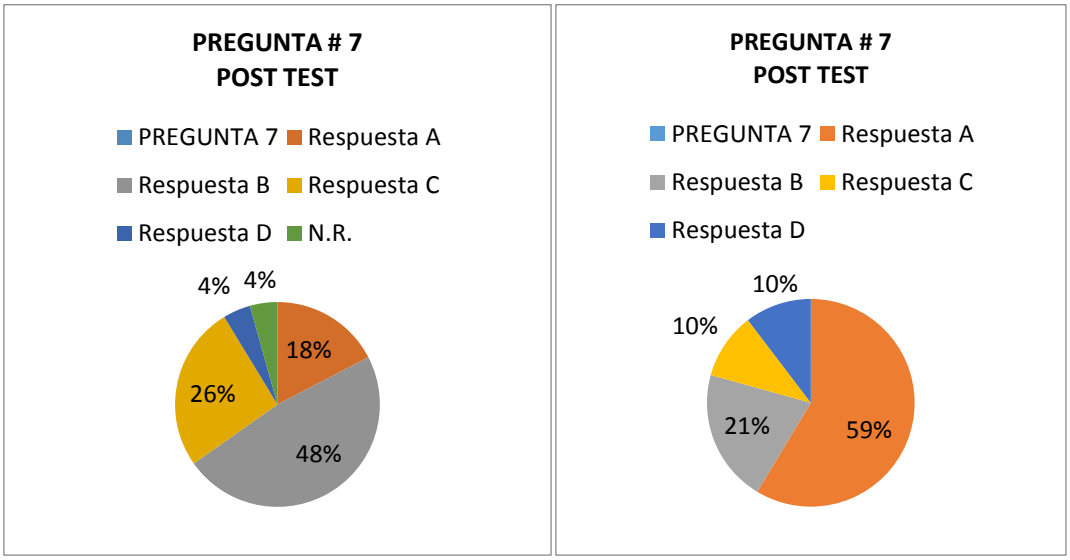
El número de alumnos que en el caso del grupo control seleccionó la respuesta correcta fue de 57% y aún hay un 43% de alumnos que no tiene claridad en el concepto lo que al contrario en el grupo experimental se muestra con un 68% de alumnos que seleccionaron la respuesta correcta mostrando una diferencia de 11% y confirmando la importancia de la metodología ofrecida en el grupo experimental.

6.9. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA GRUPOS FUNCIONALES

6.9.1. Pregunta # 7

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 29 Resultados post test grupo control Vs grupo experimental



ANÁLISIS

Esta pregunta fue formulada con el fin de conocer como los alumnos aprendían el concepto de grupo funcional en la Química Orgánica una vez se les explicará ya que no conocían sobre el tema al ser parte este tema del plan de estudios que se maneja en grado once.

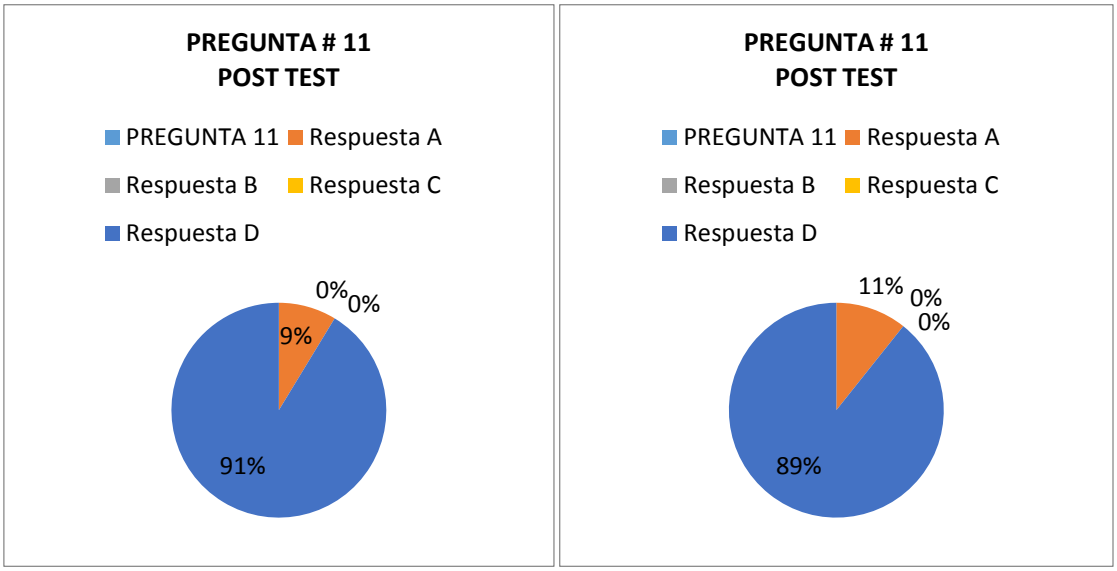
Los resultados muestran en el Post test, que en el grupo control el 48% de los alumnos seleccionaron la respuesta correcta mientras que del grupo experimental los alumnos

que seleccionaron la respuesta correcta fueron el 59%, lo particular de la pregunta sin embargo es que al ser un tema un nuevo los alumnos del grupo control contestaron de manera correcta en una alta proporción.

6.9.2. Pregunta # 11

Metodología tradicional **Implementación O.V.A.**

Gráfico 30 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



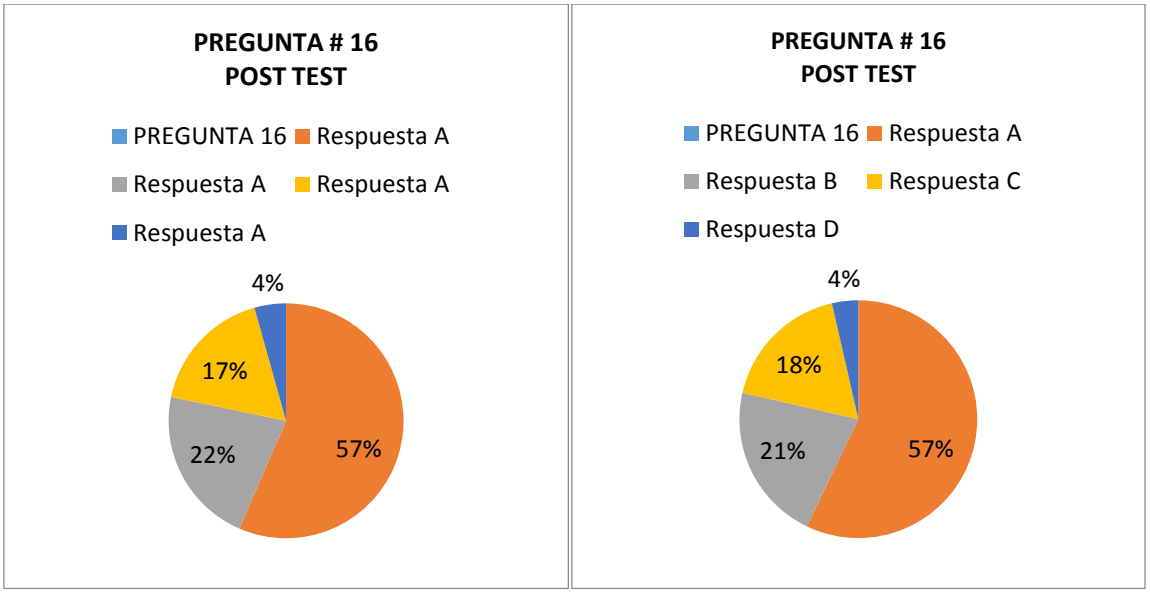
ANÁLISIS

A pesar de no tener claro el concepto de grupo funcional en detalle la pregunta tiene las herramientas suficientes para que el alumno pueda encontrar la respuesta adecuada dentro del enunciado, por eso los resultados tan parejos entre los grupos control con 91% y experimental con un 89% de alumnos que seleccionaron la respuestas correcta.

6.9.3. Pregunta # 16

Metodología tradicional **Implementación O.V.A.**

Gráfico 31Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



ANÁLISIS

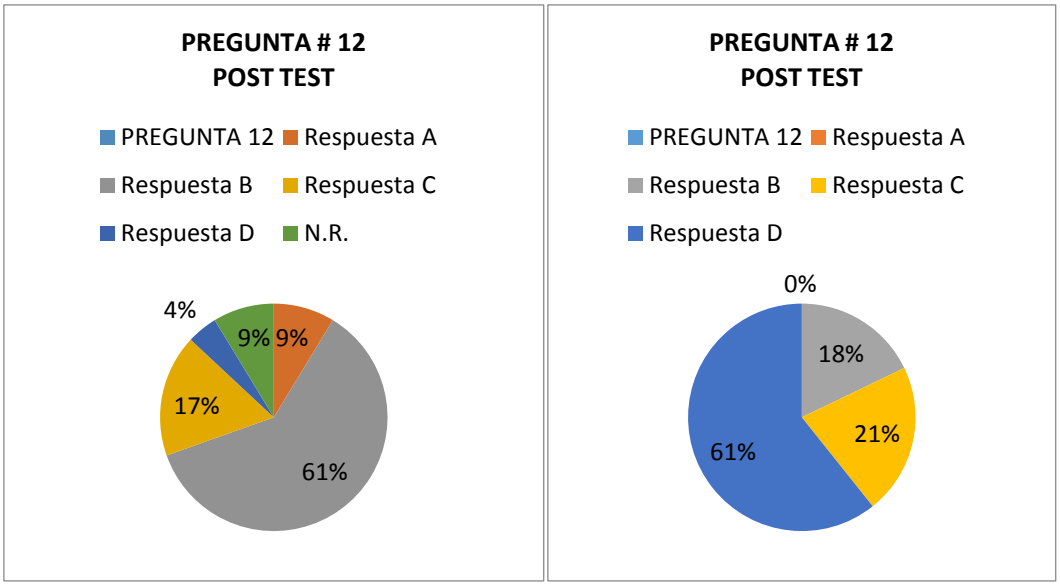
En esta pregunta cuya finalidad era la de identificar y diferenciar los grupos funcionales en Química Orgánica e Inorgánica, los alumnos tanto del grupo experimental como del control respondieron a la pregunta de una manera muy similar ya que el 57% de alumnos respondió correctamente en ambos grupos, un resultado un poco bajo en comparación con otros temas de grado once que se mostraron a partir del uso de las TIC en el caso del grupo experimental.

6.10. ANÁLISIS DE RESULTADOS GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL (METODOLOGÍA TRADICIONAL Y NUEVA METODOLOGÍA) CATEGORIA FÓRMULAS QUÍMICAS

6.10.1. Pregunta # 12

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 32 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



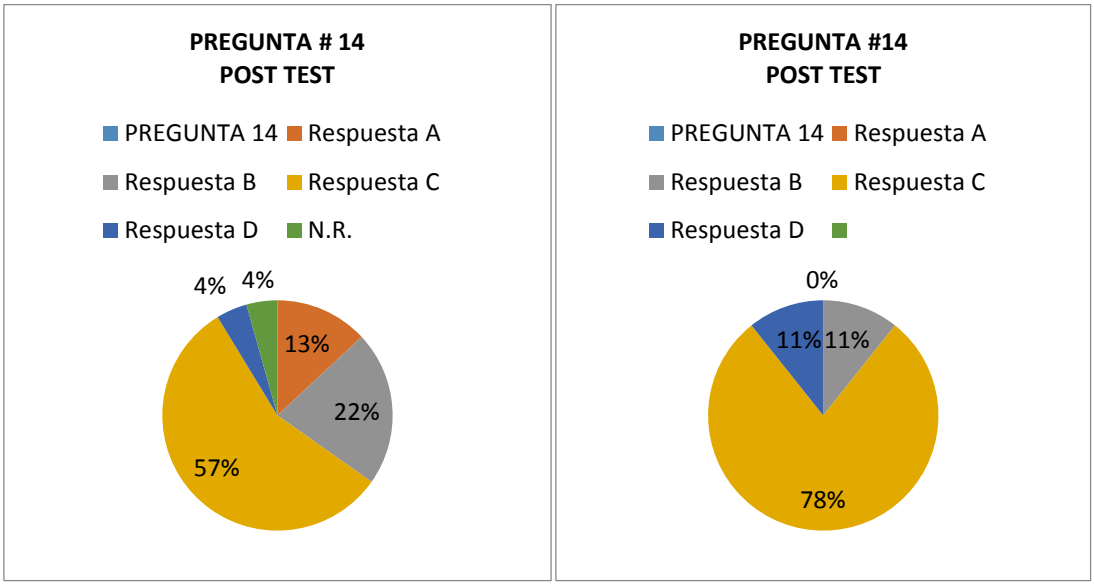
ANÁLISIS

La pregunta tenía como finalidad que los alumnos identificarán la información que aparece en un compuesto Orgánico, a su vez mostraba la manera como clasificar los átomos de Carbono y en comparación encontramos que los alumnos del grupo control no encontraron la respuesta correcta de manera clara y que solo un 4% la seleccionó y al contrario un 61% señalo un respuesta incorrecta lo cual muestra que no se hizó la lectura adecuada además de que no tenían claridad en el concepto. El 61% de los alumnos del grupo experimental seleccionó la respuesta correcta mostrando claramente que manejaban el concepto en comparación con el grupo control.

6.10.2. Pregunta # 14

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 33 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



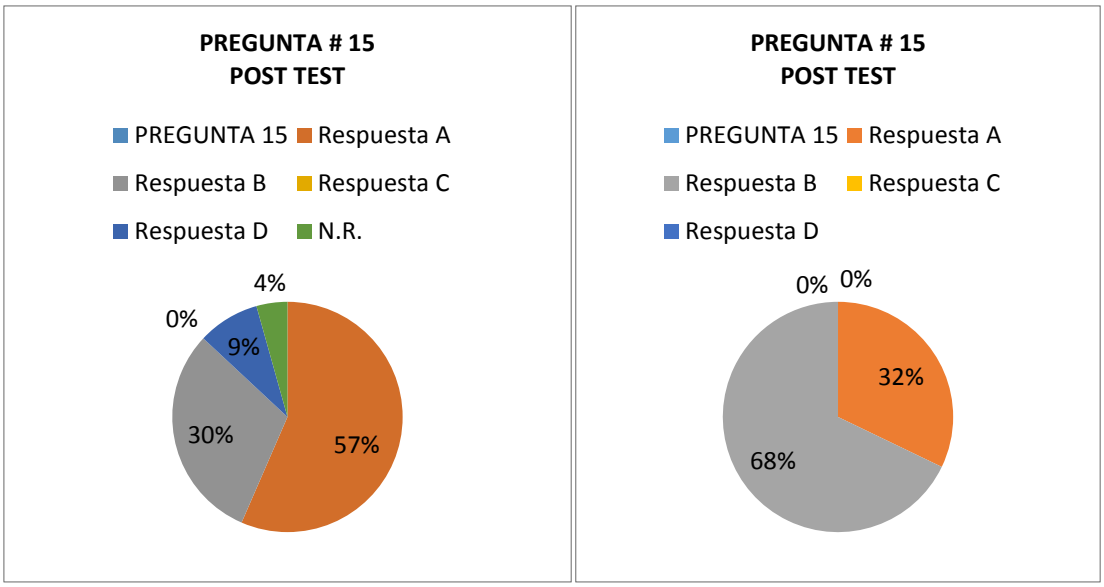
ANÁLISIS

En esta pregunta los alumnos del grupo control respondieron correctamente en un 57% y se nota alguna dispersión en el resultado con otras respuestas mientras que los alumnos del grupo control respondieron correctamente en un 78% mostrando el impacto que el uso del O.V.A. tenía en el desarrollo de la temática.

6.10.3. Pregunta # 15

Metodología tradicional Implementación O.V.A.

Gráfico 34 Resultado post test grupo control Vs grupo experimental



ANÁLISIS

La pregunta mostraba el manejo de fórmulas Químicas que los alumnos debían conocer e identificar, estas en forma de líneas, los alumnos del grupo control contestaron de manera acertada en un 57% mientras que los alumnos del grupo experimental respondieron correctamente en un 68% mostrando en el resultado una diferencia de un 9% utilizando una metodología diferente a la tradicional.

7. ANALISIS TEST DE ACTTITUD TIPO ESCALA DE LIKERT[1]

La tabla que a continuación se muestra contienen los resultados del test de actitud aplicado al grupo experimental (11°D

Tabla 7 Resultados test de motivación en la escala Likert

Ítem	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	27	28
1	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	A	A	A	A	A	A	A	A	I
2	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I	I	I
3	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	I	I
4	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	A	A	A	A	I	I	I
5	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	A	A	A	A	A	A	A	I

Totalmente de acuerdo TA.

De acuerdo A.

Indeciso I.

Desacuerdo D.

Totalmente desacuerdo TD.

En la siguiente tabla se tienen los resultados en términos de porcentaje (%) obtenidos después de aplicar del test de actitud en los alumnos del grupo experimental (11°D).

[1] (test de Likert tomado de EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS EN TORNO A LA APLICACION DE ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE PROCESOS QUIMICOS INDUSTRIALES A ESTUDIANTES DE SECUNDARIA POR CICLOS JUAN ALEJANDRO DIEZ RODRIGUEZ LEONARDO ANDRES PINZON CASTAÑO 2008)

Tabla 8 Resultado porcentual del test de motivación.

ITEM	TA	%	A	%	I	%	D	%	TD	%	TOTAL
1	19	67,85	8	28,57	1	3,57	0	-	0	-	28
2	7	25.00	17	60,71	4	14,28	0	-	0	-	28
3	16	51,14	10	35,71	2	7,14	0	-	0	-	28
4	21	75.00	4	14,28	3	10,71	0	-	0	-	28
5	20	71,42	7	25	1	3,57	0	-	0	-	28

El Test de Likert aplicado al grupo 11°D o grupo experimental, consta de cinco afirmaciones relacionadas con la clase de Química y en especial con la metodología aplicada para orientar el tema del Carbono y sus generalidades.

Las afirmaciones 1,2 y 5 tienen que ver con la motivación y la curiosidad que puede generar la metodología aplicada en clase de Química, la afirmación 3, relaciona la capacidad de compresión que puede tener cada alumno a partir de la propuesta metodológica y la afirmación 4, hace referencia a la construcción propia del conocimiento y la construcción de un aprendizaje significativo.

La afirmación 1, hace referencia a lo llamativa que puede ser la nueva metodología con respecto a la manera tradicional en la que se orienta la clase encontrando un 67,85% totalmente de acuerdo con esta afirmación, un 28,57% responde que está de acuerdo y un 3,57% se encuentra indeciso con la nueva metodología aplicada en la enseñanza de la Química, en este caso el Carbono y sus generalidades, por lo que podría decirse de acuerdo con los resultados que la gran mayoría de los alumnos encuentra buena motivación con la nueva metodología propuesta.

La afirmación 2, hace referencia a la motivación pero también a la manera como se genera más inquietudes que con la metodología tradicional. Totalmente de acuerdo encontramos un 25%, un 60,71% afirma que está de acuerdo y un 14,28% de los alumnos se encuentra indeciso en esta respuesta lo que muestra que este porcentaje de alumnos en comparación con la metodología tradicional todavía no tienen claro si es o no mejor.

La afirmación 3 tiene que ver concretamente con la manera como se entiende el concepto utilizando nueva estrategia en la clase de Química, encontrando que 51,14% está totalmente de acuerdo con esta afirmación, un 35,71% está de acuerdo con la afirmación y un 7,14% se encuentra indeciso de si comprende o no de una manera más fácil con la nueva metodología.

La afirmación numero 4 hace referencia a la motivación al autoaprendizaje y la investigación, factores importantes para desarrollar en los alumnos por medio de esta metodología, encontrando que un 75% de los alumnos está totalmente de acuerdo con esta afirmación, un 14,28% está de acuerdo y un 10,71% de los alumnos contesta que se encuentran indecisos con esta afirmación.

La afirmación número 5 hace referencia al gusto con que se ven las clases de Química mediadas desde la metodología propuesta en comparación con la metodología tradicional encontrando un 71,42% de alumnos que está totalmente de acuerdo con esta afirmación, un 25% está de acuerdo y un 3,57% se encuentra indeciso con esta afirmación.

8. CONCLUSIONES

Dentro de los procesos de enseñanza aprendizaje de temas relacionados con las ciencias naturales debemos tener en cuenta muchos factores a la hora de llevar a los alumnos a conocer de una mejor manera los contenidos que vamos a proyectarles y la idea inicialmente es poder determinar el grado de conocimiento y de interés que estos tienen, y a partir de allí construir un modelo de clase que permita en primer lugar motivar el aprendizaje y posteriormente desarrollar de manera activa y dinámica las clases dentro del aula o fuera de ella.

El concepto del Carbono y sus generalidades Químicas, requiere de una estrategia que permita a los alumnos identificar de manera gráfica, o por medio de imágenes la manera como se pueden representar algunos conceptos propios del tema de forma clara ya que es una de las dificultades de los alumnos en este aspecto de la introducción a la química orgánica y en muchas ocasiones genera cierta dificultad cuando se trata de explicar o mostrar de una manera tradicional.

El uso de las TIC en este caso incorporado en la enseñanza del tema el Carbono y sus generalidades Químicas permitió en primer lugar identificar las dificultades que tiene los alumnos cuando se enfrentan a una clase tradicional y también sirvió para determinar la manera como pueden impactar de manera positiva las TIC en el trabajo dentro del aula, al convertir una clase muchas veces poco motivante en una clase interactiva y dinámica que además permitía interactuar, construir y concluir por parte de los alumnos construyendo así su propio conocimiento.

Al implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje en la enseñanza de la química por medio de guías interactivas se evidenció una motivación por parte de los alumnos que de acuerdo con los antecedentes que se tenían no habían tenido la oportunidad de interactuar con la tecnología dentro de una aula de una manera más dinámica en asignaturas diferentes a tecnología e informática y al aplicar este concepto a las clases de química se pudo medir, por decirlo de alguna manera el impacto que ocasionó y que se vio reflejado en los resultados obtenidos una vez finalizó la fase de aplicación del O.V.A.

Algunos conceptos mostraron unos resultados interesantes dentro del trabajo realizado y se vio un aumento considerable en los resultados de temáticas relacionadas con los conceptos con los que no habían tenido algún contacto especialmente con los relacionados al carbono, ya que en comparación con el grupo control se notó una diferencia significativa que permitió identificar las fortalezas de la implementación del O.V.A. para la enseñanza de la Química Orgánica, en este caso el Carbono y sus generalidades Químicas.

También se pudo evidenciar que al alumno, el Objeto Virtual de Aprendizaje le presenta guías interactivas en las que se utilizan Applets, simuladores y videos que hacen más motivante su aprendizaje, y al Docente le permite utilizar las TIC para generar un clima escolar adecuado que permita interactuar de manera activa con los alumnos dentro o fuera del aula de clases.

Es importante resaltar la importancia que tiene el aspecto del Objeto Virtual de Aprendizaje y la manera en la que está elaborado ya que si no es llamativo no será impactante para los alumnos cada vez más visuales en el aspecto educativo.

9. RECOMENDACIONES

Con la realización del IMPLEMENTACIÓN DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (O.V.A) PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DEL CARBONO Y SUS GENERALIDADES QUÍMICAS MEDIANTE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS, se plantean las siguientes recomendaciones:

Los docentes deben:

Continuar con el fortalecimiento del trabajo en sus mediados con las TIC fortaleciendo este tipo de trabajo descrito en este trabajo y adaptarlo con el fin de dar la continuidad necesaria.

Utilizar y adaptar la gran variedad de aplicaciones, simuladores y videos con los que se cuenta en la Web en el proceso formativo de los alumnos con el fin de que sean los que realmente interactúan y forman sus propios conceptos.

Eliminar los dogmas de tipo pedagógico y ser abiertos al cambio en una sociedad que así lo exige sobre todo en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Tener la capacidad de aceptar los retos que imponen las nuevas tecnologías incorporadas a la educación y ser un docente de tipo experimental pero con argumentos de romper barreras de tipo pedagógico.

10. BIBLIOGRAFÍA

ASINSTEN, J.C., Producción de contenidos para Educación Virtual. Biblioteca Virtual Educa. Publicación en línea, 2007.

AUSUBEL, D., NOVAK, J.D., HANESIAN, H. (1978) “Educational Psychology: A Cognitive View”, 2nd ed.: Holt, Rinehart and Winston: New York.

BARROSO, J. y LLORENTE, M.C. (2007) “La evaluación en teleformación y las herramientas para la creación de exámenes para la red”, Granada, Octaedro Andalucía, 247-268.

BUENO, R., GONZÁLEZ, A. (2004). Clima Escolar y Aprendizaje con Sentido. Proyecto de grado. Universidad de Caldas. Manizales.

BUENO, R., (2013). Diseño e implementación de una metodología didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema soluciones químicas, mediante las nuevas tecnologías. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

CABERO, J y otros (eds); (2007) “Las TIC en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa”.

CABERO, J., BARROSO, J. (coods) (2007): “Posibilidades de la teleformación en teleformación en el espacio europeo de educación superior”, Granada, Octaedro Andalucía, 247-268.

CABERO, J., LLORENTE, M.C., ROMÁN, P. (2004): “Las herramientas de comunicación en el “aprendizaje mezclado”, Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 23, 27-41.

CAMPBELL, D.T., J.C. STANLEY, AND M. KITAIGORODZKI, Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. 1973: Amorrortu.

DELVAL, J., ¿ Cómo se construye el conocimiento?. Universidad Autónoma de Madrid, 1997.

DAZA E., GRAS-MARTI. A., GRAS-VELÁZQUEZ À., GUERRERO N., GURROLA A., JOYCE A., MORA E., PEDRAZA, Y., RIPOLL, E., SANTOS, J. (2009). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC. De aniversario: la educación y las TIC. Educación química.

DÍAZ-ANTÓN, M.G., ET AL., Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistémica. Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, 2006.

DÍAZ BARRIGA, F. AND G. HERNÁNDEZ, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista, 2002. **2**.

DÍAZ, F., HERNÁNDEZ, G. (2002): “Estrategias Docentes para el aprendizaje significativo. “Una interpretación constructivista” México.

DÍEZ, C., (2005): Una experiencia de comunicación a través de Internet en el marco de la enseñanza de la física y química. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Vol. 2, numero 002. Pp. 218 - 233. Cádiz - España.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., C. FERNÁNDEZ COLLADO, AND P. BAPTISTA LUCIO, Fundamentos de metodología de la investigación. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2007.

LEAL, J. (2003): Manual de Metodología Didáctica. Unidad De Promoción Y Desarrollo UPD IV. C/ nº6.1ª.04071.Almería.España.

KOLB, D. (2001) “Experiential Learning Theory Bibliography” 1971-2001, Boston, Ma.:McBer and Co, http://trgmcber.haygroup.com/Products/learning/bibliography.htm.

KOLB, D. (1976): “The Learning Style Inventory: Technical Manual”, Boston, Ma. McBer.

KOLB, D. (1981): “Learning styles and disciplinary differences”.In A. W. Chickering (ed.) The Modern American College, San Francisco: Jossey-Bass.

LLITJÓS, A.; ESTOPÀ, C. y MIRÓ, A. (1994): Elaboración y utilización de audiovisuales en la enseñanza de la química, Enseñanza de las Ciencias, 12[1], 57-62.

MEN (2004): Ministerio de Educación Nacional. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. República de Colombia. Serie Guías No 7.p 22. Bogotá-Colombia.

MEN (2009): Ministerio de Educación Nacional. Decreto 1290 Reglamento de la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media. República de Colombia. Decreto 1290 Artículo 5. Bogotá-Colombia.

PONTES, A. (2005): Aplicaciones de las TIC en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(1), 2-18.

ROSE, D.H. y MEYER, A. (2002): TeachingEveryStudent in the Digital Age: Universal DesignforLearning. ASCD.

SALINAS, J. (1996): Multimedia en los procesos de enseñanza-aprendizaje: elementos de discusión, Encuentro de Computación Educativa, Santiago de Chile, 2-4 mayo.

TREAGUST, D., G. CHITTLEBOROUGH, AND T. MAMIALA, Comprensión de los estudiantes acerca de la naturaleza descriptiva y predictiva de los modelos escolares en química orgánica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2004. 2(2): p. 272-274.

Visión histórica de la química orgánica (Consultado en mayo 18 de 2014) https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2012/472/45944/1/Documento.pdf

.

YUKAVETSKY, G., La elaboración de un módulo instruccional. Centro de Competencias de la Comunicación Universidad de Puerto Rico en Humacao. Retrieved March, 2003. **25**: p. 2008.

11. ANEXOS

ANEXO 1 GUÍA INTERACTIVA IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS Y USO DE FÓRMULAS QUÍMICAS #2

"Eres protagonista de tu formación"

Área: de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

LIC.ANDRES FERNANDO GONZALEZ LOPEZ

ESTUDIANTE_____GRADO___FECHA_____

GUÍA INTERACTIVA #2 FORMULAS MOLECULARES COMPUESTOS Y ELEMENTOS.

Cordial saludo, en esta guía identificaras por medio de las aplicaciones **build a molecule y molecule shape basic**. La manera como construir moléculas orgánicas e inorgánicas e identificaras los diferentes de tipos de fórmulas utilizados en la identificación de compuestos químicos.

CONTENIDO

- **Objetivos**
- **Introducción**
- **Explicación**
- **Ejercicios**
- **Evaluación**

OBJETIVOS:

1. Identificar las principales características químicas de los compuestos orgánicos por medio de una guía interactiva.
2. Clasifica los tipos de enlaces químicos que se presentan en los compuestos orgánicos e inorgánicos.

INTRODUCCIÓN

Este video servirá de introducción para el tema referente a las formulas y su información además que tiene preguntas orientadoras que servirán en el desarrollo

de las actividades propuestas en esta guía de trabajo, contéstelas y justifique sus respuestas

http://youtu.be/rbYK5lg-oXU

1. ¿Cómo se utilizaban las formulas en la antigüedad y cómo ha evolucionado el concepto a lo largo de los años? (Breve recuento con sus palabras).

   ---

2. ¿Que representan los símbolos y como se diferencian los elementos de los compuestos y las moléculas?

   ---

3. Con el uso de la tabla periódica clasifique las siguientes sustancias en compuestos, elementos y moléculas.

- **NaCl**
- **H_2SO_4**
- **I_2**
- **HCN**
- **CH_3CH_3OH**

EXPLICACION

Fórmulas

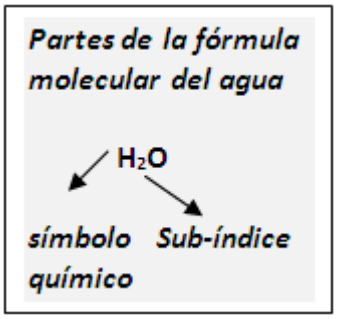
a. Conceptos de símbolo y fórmula.

Símbolo químico. *Es la representación escrita y abreviada del nombre de un elemento químico.*
Todos los elementos químicos tienen su propio nombre, el cual se ha - abreviado mediante un símbolo que está compuesto o formado por una, dos y hasta tres letras; por ejemplo, hay un elemento químico llamado Calcio cuyo nombre se ha abreviado a dos letras **Ca**, que forman así el símbolo del Calcio; así pues, se establece simplemente que los símbolos químicos representan a los elementos o sustancias simples.

Formula química. *Es la representación escrita y abreviada de una sustancia.*
Las formulas son como una clave química o una notación (representación por medio de signos convencionales). Cada tipo de sustancia existente tiene su propia formula, o sea, una formula sirve para identificar a una sustancia en particular.

b. Tipos de fórmulas.

Existen tres tipos fundamentales o principales de fórmulas: molecular, desarrollada o estructural y semi-desarrollada.



Formula molecular: *es la representación gráfica y real de una sustancia.* Es conocida también como fórmula condensada. Esta fórmula nos indica que clase de elementos químicos componen a la sustancia que representa (aspecto cualitativo), así como la cantidad de átomos de cada elemento (aspecto cuantitativo); la misma está compuesta de Símbolos químicos y números. Los números son enteros y pequeños, llamados subíndices, e indican la cantidad de átomos del elemento químico que lo conlleva; se ubican en la parte inferior derecha de cada símbolo, y cuando no aparece ningún número como sub-índice entonces se supone que es uno (1), el cual nunca se escribe. Observe las situaciones siguientes:

H *es el símbolo químico de un átomo de Hidrogeno; no es una formula*.
H2 *es la fórmula de dos átomos de Hidrogeno unidos (molécula).*
O *es el símbolo químico de un átomo de Oxigeno; no es una formula.*
O2 *es la fórmula molecular del Oxigeno (sustancia simple).*
H2O *es la fórmula de una molécula de agua (sustancia compuesta).*

Más ejemplos de formula molecular.

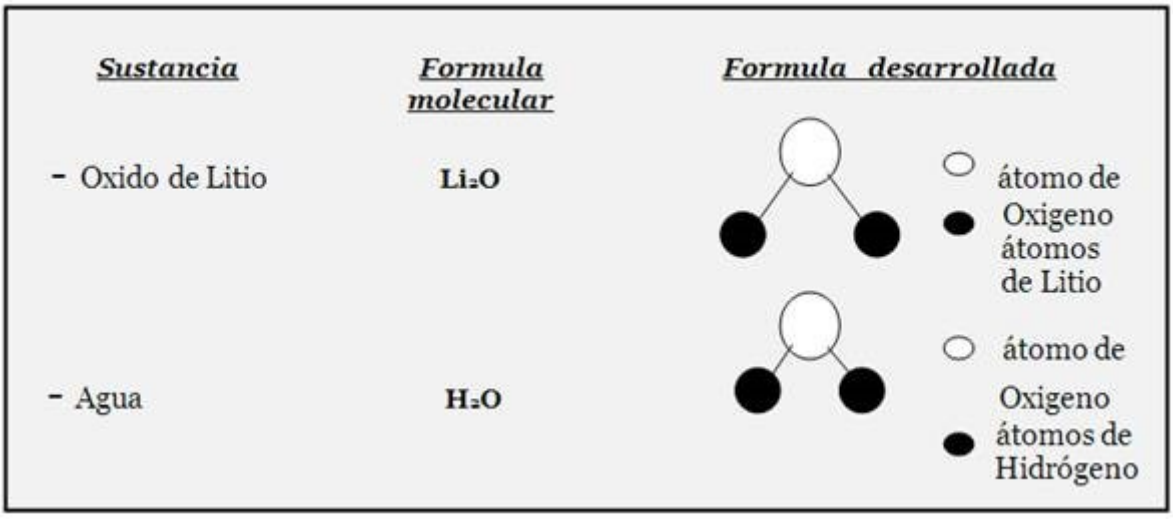
SUSTANCIA	FORMULA MOLECULAR	ELEMENTOS QUIMICOS Y CANTIDAD DE ATOMOS
Oxido de Litio	Li_2O	Litio = 2 átomos; Oxigeno = 1 átomo
Oxido de Sodio	Na_2O	Sodio= 2 átomos; Oxigeno = 1 átomo
Oxido de Potasio	K_2O	Potasio= 2 átomos; Oxigeno = 1 átomo
Oxido de Magnesio	MgO	Magnesio= 1 átomo; Oxigeno = 1 átomo
Oxido de Calcio	CaO	Calcio= 1 átomo; Oxigeno = 1 átomo
Hidróxido de Litio	Li(OH)	Litio = 1 atom; Oxig = 1 atomo ;Hid=1 at
Hidróxido de Sodio	Na(OH)	Sodio= 1 at.; Oxig = 1 at.; Hidrog=1 at.
Hidróxido de Calcio	$Ca(OH)_2$	Calcio= 1 at.; Oxig = 2 at.; Hidrog=2 at.
Acido Carbónico	$H2CO_3$	Hidrog=2 at.;Carbono=1 at.; Oxig=3 at.
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	Hidrog=2 at.;Azufre=1 at.; Oxig=4 at.
Ácido Cloroso	HClO2	Hidrog=1 at.;Cloro=1 at.; Oxig=2 at.
Cloruro de Sodio	NaCl	Sodio= 1 átomos; Cloro = 1 átomo

Observe que todas las formulas anteriores tienen coeficiente uno (1), por lo que cada una de ellas representa tan solo a una molécula de su respectiva sustancia. De aquí proviene su nombre de formula molecular.

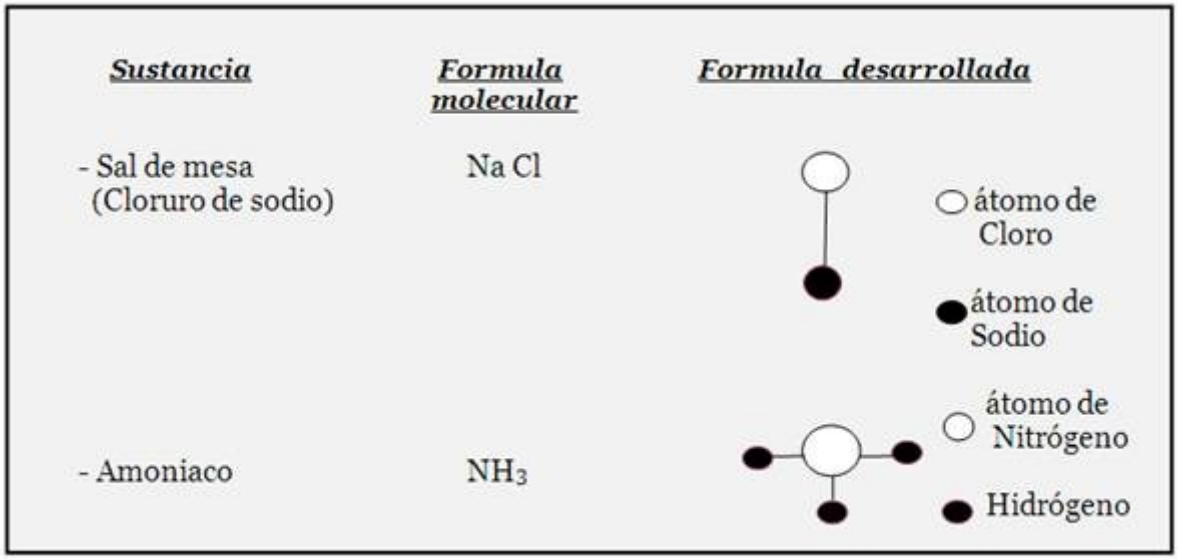
Formula desarrollada: es la representación espacial de una molécula de cualquier sustancia, mediante todos sus símbolos y enlaces químicos (guiones).
También se conoce como fórmula estructural. Los símbolos químicos se unen mediante guiones o líneas de Lang- muir, las que representan a los enlaces químicos, formándose así toda una estructura.

Sustancia	***Fórmula molecular***	***Fórmula desarrollada***
- Agua	H_2O	H — O — H
- Amoniaco (orines)	NH_3	H — N — H | H
- Sal de cocina	NaCl	Na — Cl

Otra manera de representar a la formula desarrollada o estructural es la siguiente:



Más ejemplos de fórmulas molecular y desarrollada:



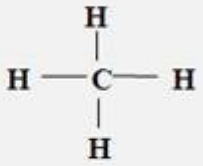
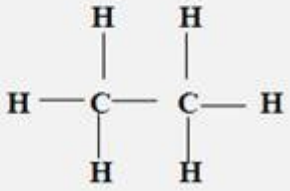
La fórmula desarrollada proporciona más información sobre una sustancia en particular, pues muestra la composición y estructura de una molécula, es decir, esta fórmula muestra un bosquejo de los tipos y cantidades de los átomos que forman a una sustancia química, así como también la manera en que se unen o enlazan tales átomos.

Se sabe que una molécula es la estructura más pequeña y representativa de una sustancia; y esta fórmula explica gráficamente esto: la clase y cantidad de átomos (composición) de una molécula, y la posición (estructura) de estos. Las líneas de color negro que unen a los átomos, en la formula desarrollada, representan a los enlaces químicos o uniones entre los átomos de una molécula (compartición, pérdida y ganancia de electrones entre átomos).

Formula semi- desarrollada: es *la representación semi-condensada de una sustancia.*

También conocida como semi-condensada. Esta fórmula es muy utilizada en Química orgánica; sin embargo, la misma no reviste interés para nuestro estudio, por lo que no se detallara.

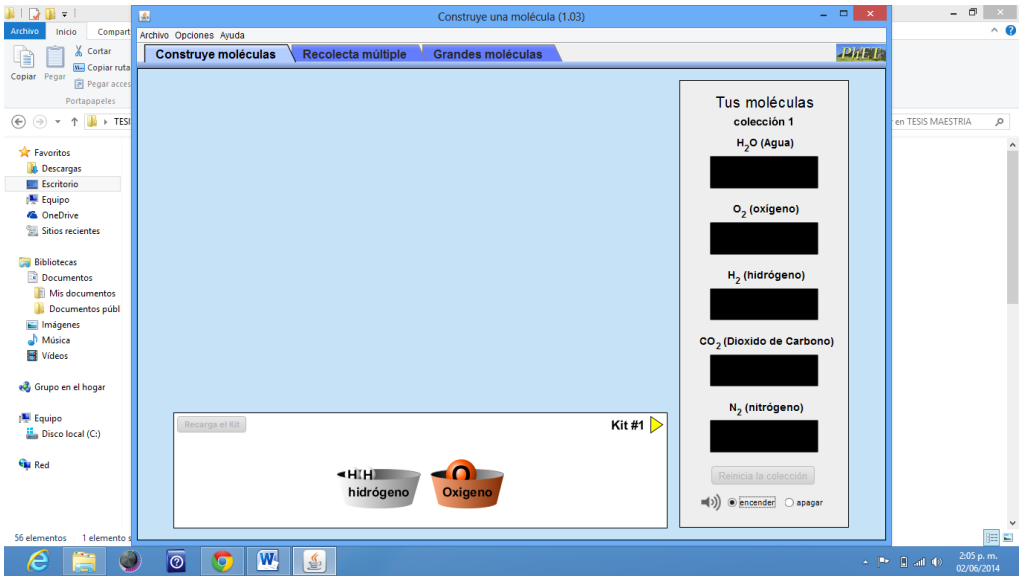
Ejemplos de formula semi-desarrollada.

Sustancia	Formula molecular	Formula semi-desarrollada	Formula desarrollada
- Metano	CH_4	$CH_3—H$	
- Etano	C_2H_6	$CH_3—CH_3$	

Leer más: http://www.monografias.com/trabajos96/formulas-y-ecuaciones-quimicas/formulas-y-ecuaciones-quimicas.shtml#ixzz33UkXJmFq

El siguiente software le permitirá diseñar algunas moléculas, elementos o compuestos, este software es de fácil de manejo y una vez ingrese en el trate de ubicar las fórmulas que le solicitan (se requiere java para descargar la simulación)

Gráfico de animación



Pantallazo de la aplicación build a molecule de java.

build-a-molecule_es.jar

EJERCICIOS

1. El ejercicio plantea algunos modelos, clasifique esos compuestos y llene el siguiente cuadro.

Compuestos	Elementos	Moléculas	Orgánico	Inorgánico

2. Un elemento tiene un número de masa de 65 y se determinó que presenta 35 neutrones en su núcleo. Teniendo en cuenta esta información, el número de electrones que tiene este elemento es: (JUSTIFICA LA RESPUESTA)

   A. 35
   B. 30
   C. 65
   D. 100

CONTESTE LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE TABLA Y JUSTIFIQUE SU RESPUESTA.

La tabla presenta la electronegatividad de 4 elementos X, J, Y y L

Elemento	X	J	Y	L
Electronegatividad	4.0	1.5	0.9	1.6

4. De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto con mayor carácter iónico es

A. LX
B. JL
C. YJ
D. YX

5. De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto de mayor carácter covalente es

A. LY
B. JL
C. YX
D. YJ

EVALUACION

En el siguiente enlace encontraras ejercicios sencillos y dinámicos que te permitirán identificar las sustancias químicas a partir de la información que poseen sus fórmulas y la manera como estas se pueden clasificar en compuestos orgánicos e inorgánicos.

http://www.lamanzanadenewton.com

ANEXO 2 - GUIA INTERACTIVA SOBRE CLASIFICACION DE COMPUESTOS CARBONADOS Y GRUPOS FUNCIONALES #3

"Eres protagonista de tu formación"

Área: de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

LIC.ANDRES FERNANDO GONZALEZ LOPEZ

ESTUDIANTE_____GRADO___FECHA_____

GUÍA INTERACTIVA #3 CLASIFICACION DE COMPUESTOS CARBONADOS Y GRUPOS FUNCIONALES CON EL SIMULADOR MOLECULE SHAPES.

CONTENIDO

- **Objetivos**
- **Introducción**
- **Explicación**
- **Ejercicios**
- **Evaluación**

OBJETIVOS:

- Identificar los principales ángulos de enlaces de las moléculas orgánicas.
- Clasificar los hidrocarburos en alcanos alquenos y alquinos.
- Reconocer los diferentes grupos funcionales y su importancia química.

INTRODUCCIÓN

El átomo de carbono tiene la capacidad de formar cuatro enlaces con otros átomos incluido el mismo lo cual lo hace un elemento muy importante a la hora de hablar de moléculas de gran tamaño.

Es necesario realizar modelos tridimensionales que permitan observar las principales características de las estructuras que forma y analizar su tetra valencia y tipos de enlace además de su geometría molecular, que es importante para conocer la estabilidad de los compuestos que forma.

Existen softwares que permiten la elaboración de estos modelos y que le permitirán observar con detalles su estructura, forma de enlace entre otros importantes aspectos.

Observe el siguiente video en el que se hace referencia al carbono y sus generalidades. http://youtu.be/bCUgnstJ7nY

EXPLICACION

Los compuestos orgánicos se clasifican dependiendo de la cantidad de enlaces que el átomo de carbono con otros elementos o con el mismo, este enlace te permitirá identificar las principales características de estos compuestos y como se pueden clasificar de acuerdo con su grupo funcional.

http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15211/ESTRUCTURA%20DE%20COMPUESTOS%20ORG%C3%81NICOS.pdf?sequence=5

EJERCICIOS

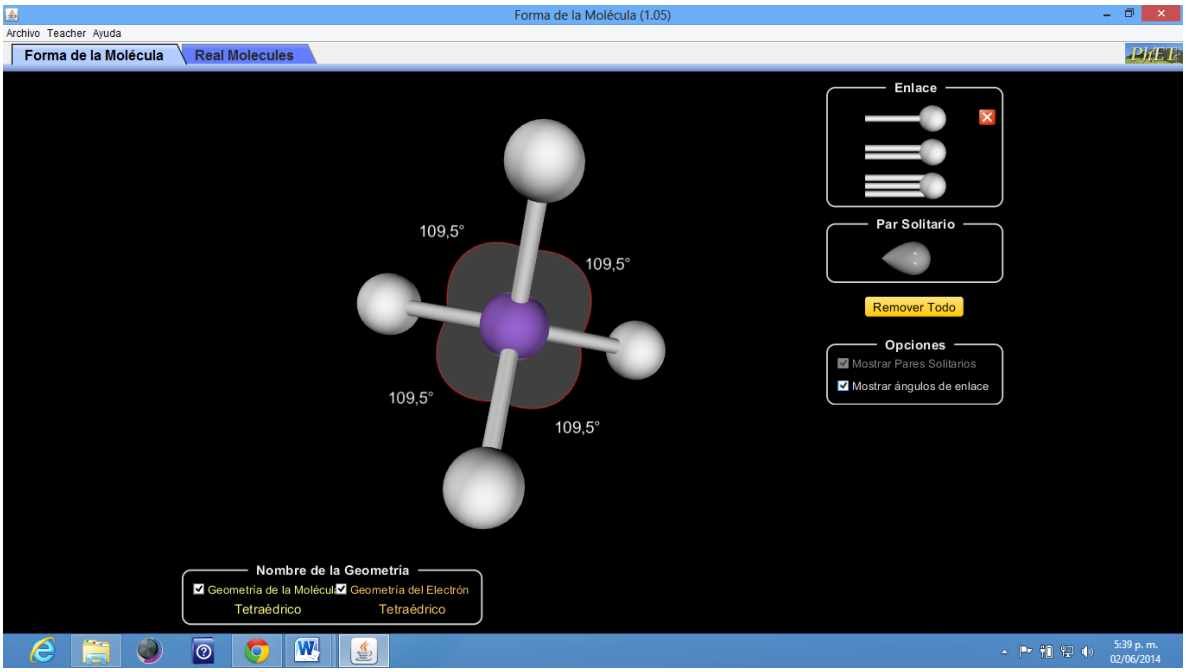
1.

- Ingrese a la siguiente página y descargue el programa. https://phet.colorado.edu/es/simulation/molecule-shapes

build-a-molecule_es.jar

- Una vez lo descargues realiza los siguientes ejercicios:
- Observa las moléculas orgánicas que existen en la opción moléculas reales.
- Realiza con ayuda del programa las siguientes moléculas y determina el tipo de enlace y geometría además clasifícalas en **ORGÁNICOS E INORGÁNICOS.**

Imagen del simulador



2. Clasifica los compuestos carbonados como alcanos alquenos y alquinos e identifica los ángulos de enlace y tipo de hibridación que presentan.(Observa este video y revisa la explicación)

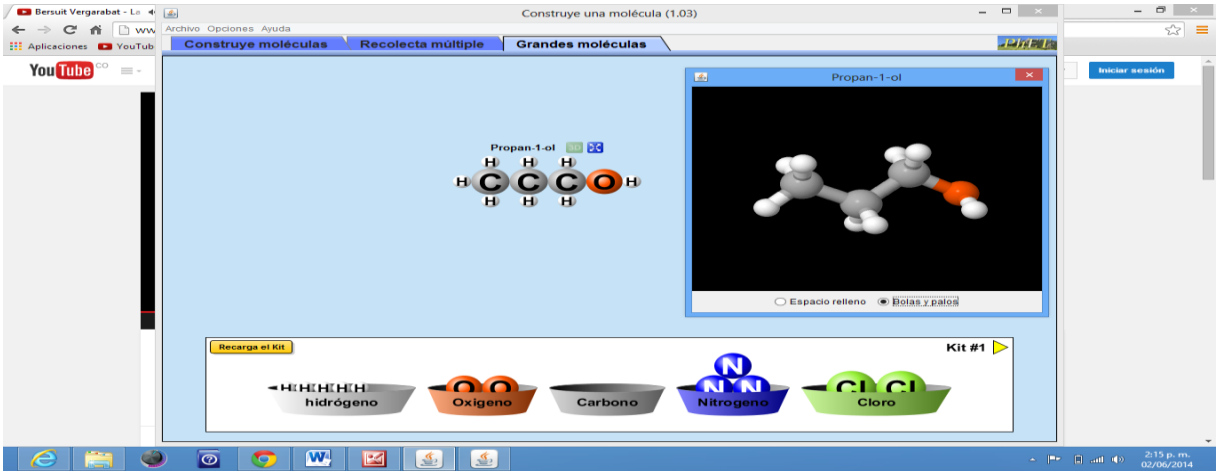
http://youtu.be/R70Fm5SWnh0

3. Clasifica los compuestos orgánicos con base en los grupos funcionales que en el video que aparece a continuación.

http://youtu.be/eb4xVRTw8F0

4. Construye con el programa ejemplos de grupos funcionales o compuestos que posean algún tipo de grupo funcional, puedes consultar en la web o en textos pero siempre identifica dichos grupos.

Imagen del simulador.



EVALUACION

Realice las estructuras de los siguientes compuestos y clasifíquelos de acuerdo con su grupo funcional

- **5 ALCANOS**
- **5 ALQUENOS**
- **5 ALQUINOS**
- **3 ALCOHOLES**
- **3 ACIDOS CARBOXILICOS**
- **3 CETONAS**
- **3 ALDEHIDOS**

ANEXO 3 - GUÍA INTERACTIVA SOBRE TABLA PERIODICA

"Eres protagonista de tu formación"

Área: de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

LIC.ANDRES FERNANDO GONZALEZ LOPEZ

ESTUDIANTE_____GRADO___FECHA_____

GUÍA INTERACTIVA SOBRE TABLA PERIODICA

Queridos alumnos cordial saludo, por medio de esta guía realizarás una serie de ejercicios que te permitirán identificar algunas propiedades básicas de la tabla periódica, siguiendo las actividades paso a paso y visitando los links comprenderás mejor algunos conceptos de la tabla periódica y su importancia en el estudio de la Química.

CONTENIDO

- Objetivos
- Introducción
- Explicación
- Ejercicios
- Evaluación

OBJETIVOS:

1. Identificar las propiedades periódicas por medio de una guía interactiva.

2. Reconocer la información que posee una tabla periódica utilizando las TIC como herramienta.

INTRODUCCION.

Por medio del siguiente video podrás tener un acercamiento a la organización moderna de la tabla periódica, Observe el siguiente detalladamente y después conteste las siguientes preguntas.

http://youtu.be/eUm26h1QHBQ

1. ¿Cómo se clasifica la tabla periódica en la actualidad?

---

2. ¿El carbono a que grupo pertenece y que nivel de energía tiene?

---

3. Con base en la explicación realizada en el video realice la configuración electrónica, determine el grupo, periodo de los siguientes elementos.

- **C**
- **O**
- **N**
- **P**
- **S**

EXPLICACION

En el video se habló un poco de la organización, utilizando el siguiente enlace podrás conocer más en detalle las propiedades de cada elemento dando click sobre cada uno de ellos, intenta con el **CARBONO (C).**

http://www.ptable.com/?lang=es

PROPIEDADES PERIODICAS

http://youtu.be/eCU8mzdISO4

http://youtu.be/VCLwzkjml6E

Con base en la información proporcionada en los videos conteste las siguientes preguntas y justifíquelas:

1. Qué relación tiene la electronegatividad con la capacidad de realizar enlaces entre átomos.

_____
_____
_____
_____

2. Explique cómo aumenta la electronegatividad en la tabla periódica y como se explica que varíe la energía de ionización.

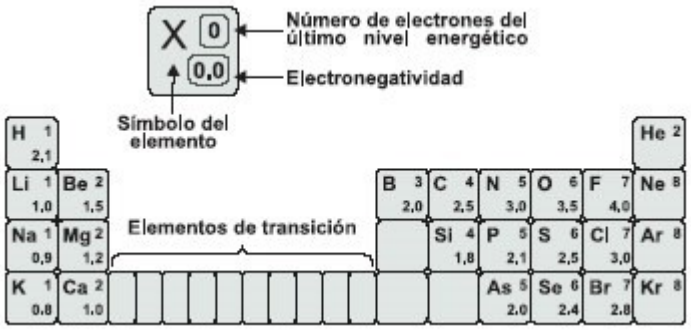
_____
_____
_____
_____

3. ¿Como se explica el radio atómico en la actualidad y como aumenta en la tabla periódica? explique.

_____
_____
_____

RESPONDA LAS PREGUNTAS 4 Y 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE FIGURA

4. El siguiente esquema representa parte de la información que contiene la tabla periódica



Si se tiene en cuenta que los elementos que quedan ubicados en un mismo grupo presentan propiedades químicas semejantes, es válido afirmar que forman parte de un grupo los siguientes elementos

5. Un ión es una especie química que ha ganado o perdido electrones y por lo tanto tiene carga. La configuración electrónica para un átomo neutro "P" con Z

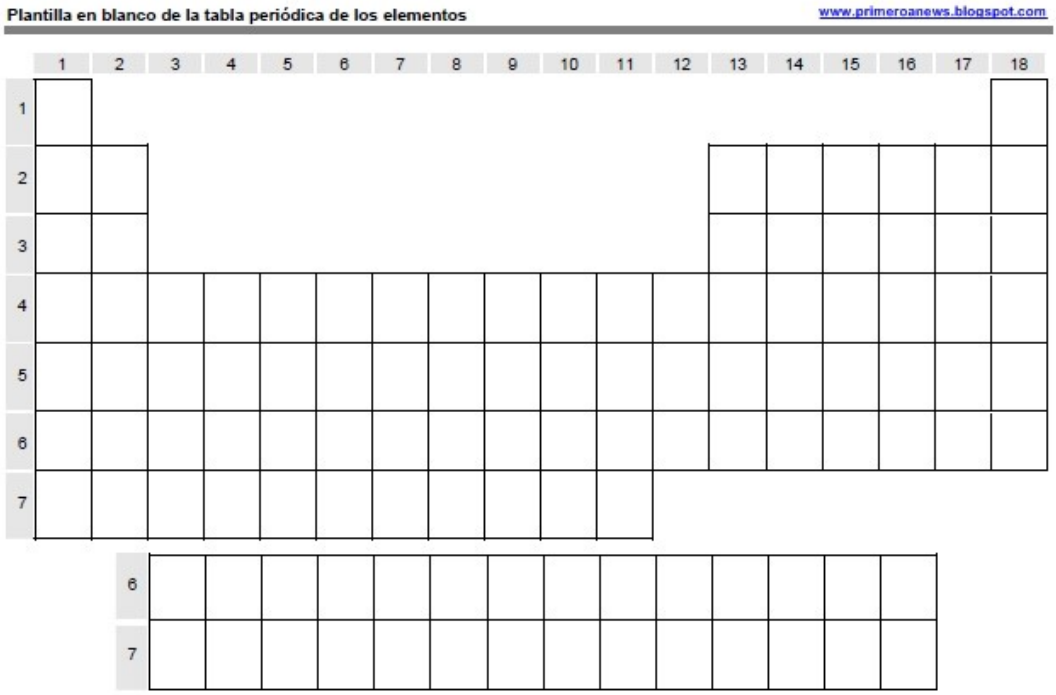
= 19 es 1s22s22p63s23p64s1. De acuerdo con esto, la configuración electrónica más probable para el ión P2+ es

EVALUACION

- Con base en los videos y ejercicios que ha resuelto utilice unos 8 elementos de los grupos representativos y ubíquelos en la siguiente tabla periódica vacía, además, ubique las propiedades periódicas (radio atómico, electronegatividad), realice su distribución electrónica, ubique en los grupos y periodos correspondientes de cada elemento.

- Una vez haya realizado el ejercicio anterior una los elementos entre si y determine qué tipo de enlaces pueden formar.

- Si dentro de los elementos no escogió el **CARBONO C**, haga el ejercicio con este importante elemento.



ANEXO 4 - INSTRUMENTO PRETEST Y POST TEST junio 5

La Salle Pereira "Eres protagonista de tu formación"

Fecha: _____

Nombre: _____

Estimado estudiante, el siguiente cuestionario tiene como finalidad examinar las potencialidades y dificultades frente algunos temas de Química. Por favor no deje ninguna pregunta sin contestar.

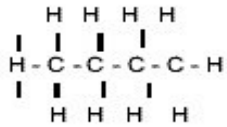
TETRAVALENCIA DEL CARBONO

1. C_2H_6 De la fórmula del etano es válido afirmar que por cada molécula de etano hay

   A. 2 moléculas de C
   B. 1 mol de H
   C. 2 átomos de C
   D. 2 moles de C

4. En el análisis elemental de un compuesto orgánico se estableció que existe la siguiente relación entre los átomos de carbono e hidrógeno que lo conforman: por cada átomo de carbono en una molécula del compuesto hay 2 de hidrógeno. De acuerdo con el análisis, es probable que la fórmula del compuesto sea

   A. CH_4

   B. 

   C. $CH_2 = CH_2$

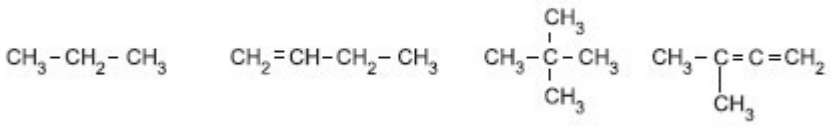
   D. $CH_3 - (CH_2)_3 - CH_3$

9. La fórmula general de la serie de los alcanos es $C_n + H_{2n+2}$ donde n es el número de átomos de carbono presentes en la molécula. Si una molécula tiene 12 átomos de hidrógeno, la fórmula molecular del alcano probablemente sería

   a. CH
   b. C_5H_{12}
   c. C_6H_{12}
   d. $C_{12}H_{12}$

10.

1 2 3 4

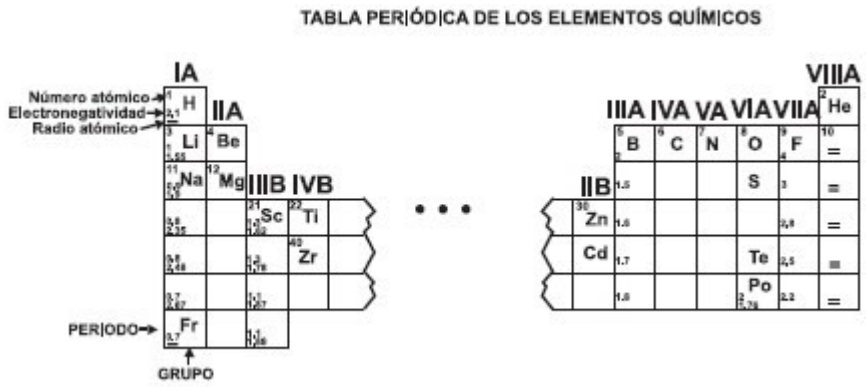


De las fórmulas químicas anteriores, las que representan hidrocarburos saturados son

A. 1 y 3
B. 2 y 4
C. 3 y 4
D. 2 Y 3

TABLA PERIODICA Y ENLACE QUIMICO

RESPONDA LAS PREGUNTAS 2 Y 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE FIGURA



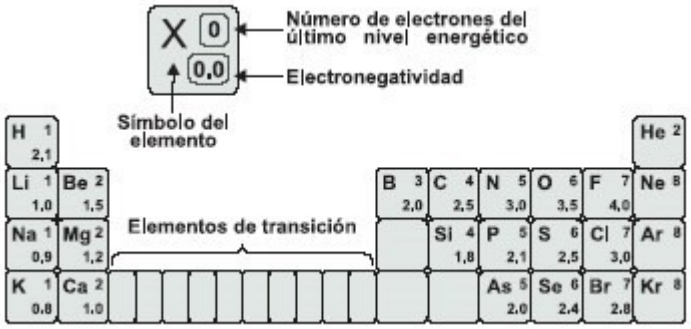
2. De acuerdo con la información inicial el número atómico del cadmio es

a. 48
b. 47
c. 50
d. 49

3. Con base en la información inicial es válido afirmar que el elemento Te tiene

a. mayor tamaño atómico que el elemento S y que el elemento Fr
b. mayor electronegatividad que el elemento Fr y que el elemento S
c. mayor electronegatividad que el elemento Po y que el elemento Fr
d. menor tamaño atómico que el elemento H y que el elemento Po

8.El siguiente esquema representa parte de la información que contiene la tabla periódica



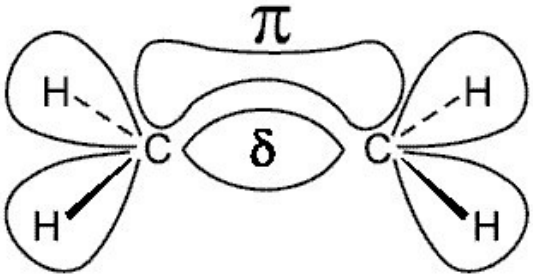
Si se tiene en cuenta que los elementos que quedan ubicados en un mismo grupo presentan propiedades químicas semejantes, es válido afirmar que forman parte de un grupo los siguientes elementos

a. B, C y N
b. N, S y Br
c. Be, Mg y Ca
d. Li, Na y Be

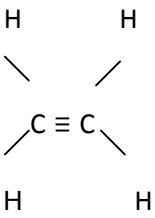
13.Un ión es una especie química que ha ganado o perdido electrones y por lo tanto tiene carga. La configuración electrónica para un átomo neutro "P" con Z = 19 es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. De acuerdo con esto, la configuración electrónica más probable para el ión P^{2+} es

a. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
b. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
c. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
d. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$

17. En la siguiente figura se representa la forma en la que se disponen los orbitales de 2 átomos de carbono en un compuesto orgánico



De acuerdo con la figura, el compuesto orgánico es

A. 

B. H = C = C = H

C. H – C ≡ C - H

D.

CONSERVACION DE LA MASA

RESPONDER LAS PREGUNTAS 5 Y 6

$2H_2 + C \rightarrow CH_4$

Sustancia	Masa molar (g/mol)
C	12,0
H	1,0
CH_4	16,0

5. Teniendo en cuenta que hay suficiente cantidad de ambos reactivos es válido afirmar que para producir 8g de CH4 se necesitan

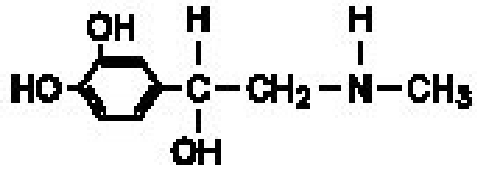
   A. 16 gramos de C
   B. 2 gramos de H
   C. 12 gramos de C
   D. 4 gramos de H

6. De acuerdo con la ecuación representada, es válido afirmar que

   a. se conservó la cantidad de materia
   b. se conservó el número de moles
   c. aumentó el número de moléculas
   d. aumento el número de átomos de cada elemento

GRUPOS FUNCIONALES

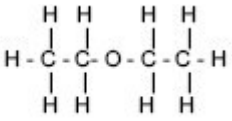
7. La siguiente es la representación de la molécula de la adrenalina

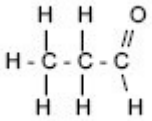


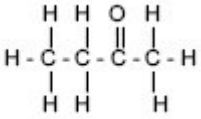
De acuerdo con ésta, se puede establecer que las funciones orgánicas presentes en la adrenalina son

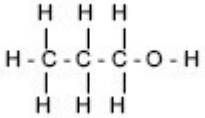
a. fenol, alcohol y amina
b. alqueno, alcano, alcohol y amida
c. cicloalcano, alqueno y amida
d. fenol, alcohol, amina y Èster

10. La función orgánica alcohol se caracteriza por presentar un átomo de hidrógeno unido a un átomo de oxígeno y éste unido a un átomo de carbono por medio de enlaces sencillos. De acuerdo con lo anterior, la estructura que representa un alcohol es

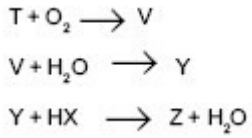
A. 

C. 

B. 

D. 

16. De acuerdo con las siguientes reacciones

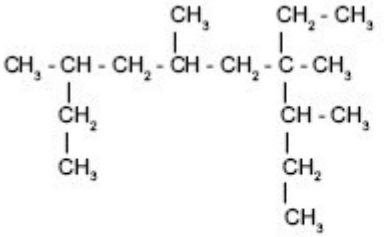


Si X es un no metal del Grupo VIIA y Z es una sal, V es

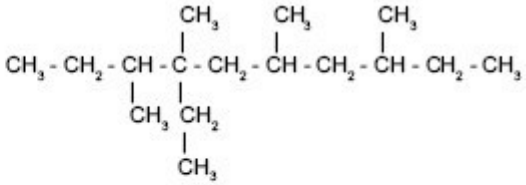
A. un óxido básico
B. un óxido ácido
C. un hidróxido
D. una sal

FORMULAS QUÍMICAS

12.



Z

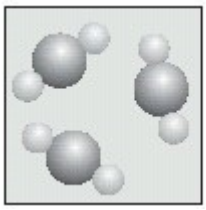


Y

Una de las características de los compuestos orgánicos es que poseen carbonos primarios (enlazados a un átomo de carbono), secundarios (enlazados a dos átomos de carbono), terciarios (enlazados a 3 átomos de carbono) y cuaternarios (enlazados a 4 átomos de carbono). De acuerdo con esta información es válido afirmar que

A. Z posee más carbonos terciarios y la misma cantidad de carbonos primarios que Y
B. Z posee más carbonos secundarios y la misma cantidad de carbonos terciarios que Y
C. Z y Y poseen la misma cantidad de carbonos terciarios y diferente cantidad de carbonos cuaternarios
D. Z y Y poseen la misma cantidad de carbonos terciarios y secundarios

14.

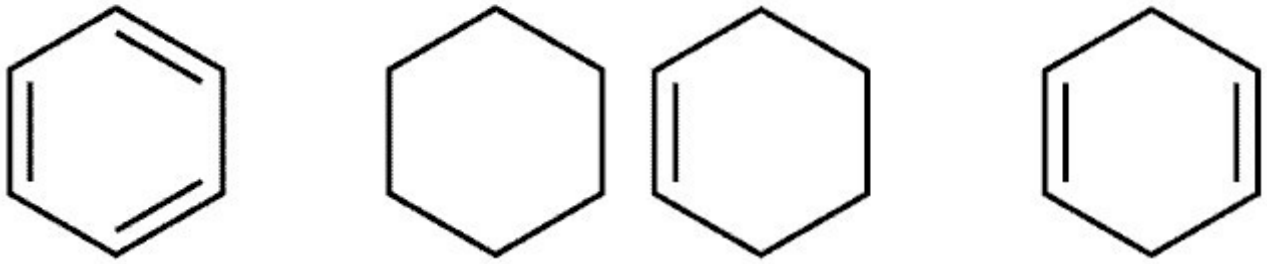


Las partículas representadas en el esquema conforman

A. un átomo
B. un elemento
C. un compuesto
D. una mezcla

15. En el análisis de un hidrocarburo cíclico, se determinó que correspondía a la fórmula molecular $C_6 H_{12}$. De acuerdo con esto, su fórmula estructural es

A. B. C. D.



Bibliografía

- Tomado de banco de preguntas ICFES PRO y pruebas del ICFES liberadas**.**

ANEXO 5.IMAGENES PAGINA WEB EN JIMDO

Ilustración 1 Imagen del O.V.A.

Ilustración 2 Imagen de los links y guías interactivas

Ilustración 3 Fotografía de alumnos publicada en el O.V.A.

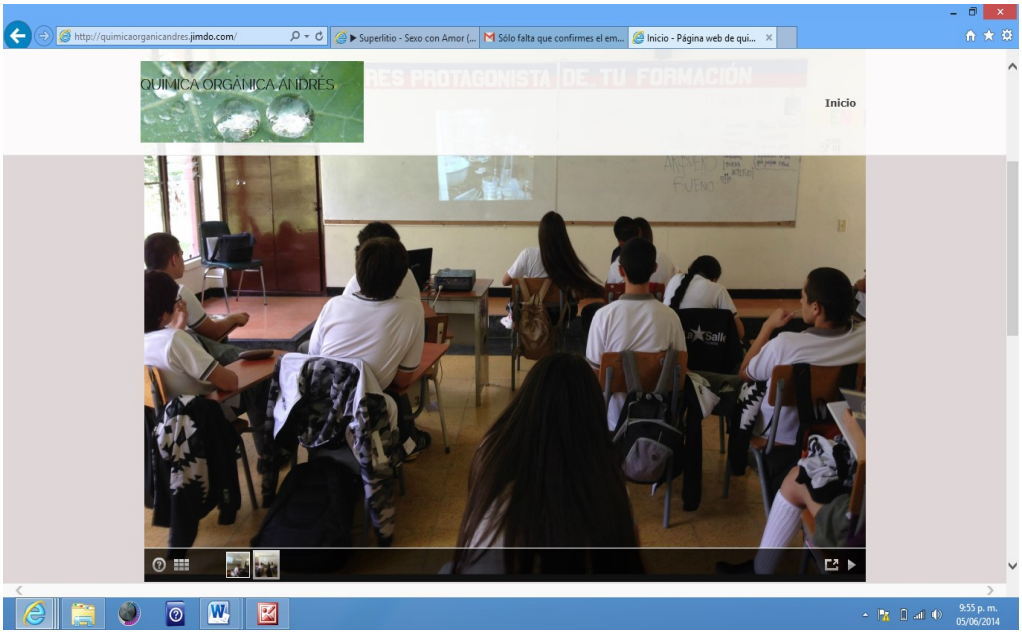
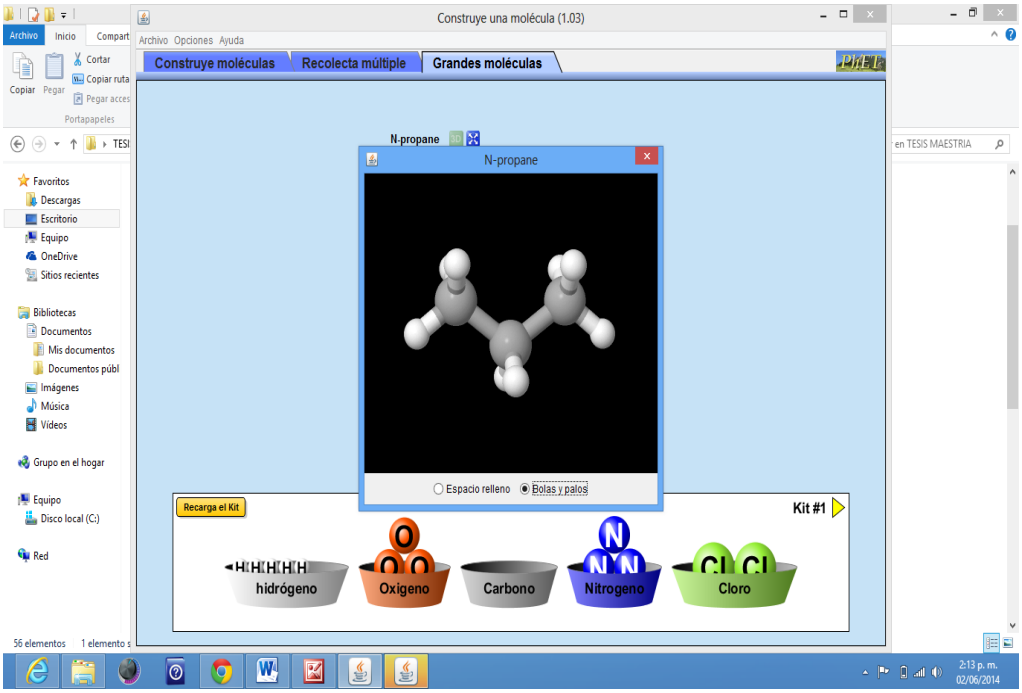



Ilustración 4 Imagen de simulador de java utilizado con los alumnos