UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE, UTILIZANDO PLANTAS MEDICINALES COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA NOMENCLATURA ORGÁNICA

Design and implementation of a virtual learning object using medical plants as a strategy for teaching organic nomenclature.

JUAN MANUEL TORO GIL

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales
2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE, UTILIZANDO PLANTAS MEDICINALES COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA NOMENCLATURA ORGÁNICA

JUAN MANUEL TORO GIL

Trabajo de profundización presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Director

Jorge Eduardo Giraldo Arbeláez
Magister en Química

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Manizales
2016

Dedicatoria

A mi familia

Motor y soporte de mi vida por su gran amor y apoyo incondicional en todo momento.

"Cuando los hombres se ven reunidos para algún fin, descubren que pueden alcanzar también otros fines, cuya consecución depende de su mutua unión".

(Tomás Carlyle)

Agradecimientos

"Cualesquiera que hayan sido nuestros logros, alguien nos ayudó siempre a alcanzarlos"
(Althea Gibson)

A Dios por darme la vida, la salud, la sabiduría y las fuerzas para empezar y culminar con éxito este proyecto.

A mis padres por darme una formación basada en principios y valores fundamentales para mi vida, para mi labor docente y mi desempeño en la comunidad, por su continuo apoyo y motivación, por impulsarme siempre a seguir adelante y asumir retos y a no desistir, por ayudarme a superar los obstáculos presentados en el camino.

A la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, por darme esta oportunidad de lograr uno de mis sueños y avanzar en mi formación personal y profesional.

A la comunidad de La Institución Educativa Estrada del municipio de Marsella Risaralda, por todo su respaldo en la preparación y aplicación de este proyecto.

A mi director del trabajo de grado Jorge Eduardo Giraldo por su experiencia, dedicación, claros consejos y directrices, por la motivación y responsabilidad en sus asesorías, pilar fundamental para la culminación de este trabajo.

A don Julián Zapata Duque por su colaboración, mediante el aporte de su conocimiento y material impreso relacionado con el tema.

Resumen

Integrando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza aprendizaje, con el conocimiento que se tiene a nivel cultural y social, se diseñó y aplicó un objeto virtual de aprendizaje como estrategia para la enseñanza de la nomenclatura orgánica en los estudiantes del grado undécimo del Instituto Estrada del Municipio de Marsella, Risaralda utilizando como objeto de estudio las seis plantas medicinales más utilizadas en el entorno, se aplicó un cuestionario para identificar las ideas previas, se consultó la literatura sobre cada planta y sus usos, propiedades, los compuestos químicos y estructura molecular, se diseñó un objeto virtual de aprendizaje que integre las plantas medicinales más utilizadas en el entorno, con estas bases, se aplicó el objeto virtual de aprendizaje OVA en los estudiantes del grado undécimo; se evaluó el objeto virtual de aprendizaje comparado con la metodología tradicional, obteniéndose con la aplicación del OVA una mejor comprensión de la nomenclatura orgánica; con esta motivación se aplicó un cuestionario final y se comparó con los resultados obtenidos en el cuestionario inicial, notándose una gran mejoría en la adquisición del conocimiento y una gran respuesta de los estudiantes hacia la nueva estrategia de aprendizaje.

Palabras claves: OVA, estrategia, nomenclatura orgánica, plantas medicinales, enseñanza, aprendizaje.

Abstract

Integrating new Information and Communication Technologies (ICTs) in learning - teaching based on knowledge at cultural and social level, it was designed and implemented a virtual learning object as a strategy for teaching organic nomenclature in eleventh-grader students at Estrada high school in Marsella, Risaralda. As a matter of study, the application of the six most medical plants used in the surrounding areas, a questionnaire was addressed to identify previous ideas, and literature was considered about each plant, its uses, features, chemical compounds and molecular structure. A virtual learning object was designed to integrate the most medical plants used in the environment for the teaching of organic nomenclature, with these bases, the virtual object OVA was applied in the eleventh- grader students at Estrada high school in Marsella, Risaralda. The virtual object was evaluated as a teaching strategy of organic nomenclature contrasted with the traditional methodology. OVA was applied and evaluated in students, bringing them to a better understanding of the organic nomenclature. With this motivation, a final questionnaire was applied and analyzed with the results obtained in the initial questionnaire, indicating a great improvement in the acquisition of knowledge and learners' reception to the new learning procedure.

Key words: OVA, strategy, organic nomenclature, medical plants, teaching, learning.

Contenido

Pág.

Dedicatoria III
Agradecimientos IV
Resumen V
Abstract VI
Lista de Figuras 3
Lista de Tablas 6
Introducción 1
1. Planteamiento de la propuesta 3
1.1 Planteamiento del problema 3
1.2 Justificación 5
1.3 Objetivos 7
1.3.1 Objetivo General 7
1.3.2 Objetivos Específicos 7
2 Marco teórico 8
2.1 Reflexiones sobre la enseñanza-aprendizaje de la química 8
2.2 Evolución histórica–Epistemológica del concepto de nomenclatura orgánica 11
2.3 Las TIC en la educación 14
2.3.1 OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) con un propósito educativo 15
2.4 Plantas medicinales 16
2.4.1 Las Plantas Medicinales Como Objeto de Profundización en la Enseñanza de la Nomenclatura Orgánica 16
2.4.2 Los principios activos en las plantas 17
2.4.3 Las plantas medicinales y la contextualización en la química orgánica 17
2.5 Enfoque del colegio Instituto Estrada de Marsella Risaralda 28
3. Metodología. 30
3.1 Enfoque del trabajo. 30
3.2 Contexto del trabajo 31
3.3 Diseño del trabajo 33
3.4 Fases del trabajo 33
4. Análisis de resultados 37
4.1 Análisis encuesta plantas medicinales más utilizadas en el contexto 37
4.2. Análisis Comparativo cuestionario inicial y cuestionario final. 40

5. OVA. 72
5.1 Implementación del OVA 72
6. Conclusiones y recomendaciones. 80
6.1 Conclusiones. 80
6.2 Recomendaciones. 81
Bibliografía 82
Anexos 86
A. Anexo 1. Encuesta para los estudiantes de grado 11. Identificación y caracterización de las plantas medicinales más utilizadas en el entorno. 86
B. Anexo 2. Cuestionario inicial y final 88
C. Anexo 3. CD OVA. 100

Lista de Figuras

Pág.
Figura 1. Fórmula de la aloína..... 19
Figura 2. Fórmula del mentol..... 21
Figura 3. Fórmula del cinamaldehído..... 22
Figura 4. Fórmula del eugenol..... 23
Figura 5. Fórmula de un carotenoide 24
Figura 6. Fórmula de la allicina 27
Figura 7. Fórmula del citral..... 28
Figura 8. Fases del trabajo. OVA 36
Figura 9. Pregunta 1. Tetravalencia del carbono..... 40
Figura 10. Pregunta 2. Fórmula estructural alcoholes..... 41
Figura 11. Pregunta 3. De la estructura al nombre amidas..... 42
Figura 12. Pregunta 4. Del nombre a la estructura amidas..... 43
Figura 13. Pregunta 5. Hibridación del átomo de carbono en alcanos. 44
Figura 14. Pregunta 6. Hibridación del átomo de carbono en una molécula lineal..... 45
Figura 15. Pregunta 7. Hibridación..... 46
Figura 16. Pregunta 8. Hibridación tetraedral. 47
Figura 17. Pregunta 9. Función química alcohol. 48
Figura 18. Pregunta 10. Función química alcohol, éter y cetona. 49
Figura 19. Pregunta 11. Función química compuestos azufrados. 50
Figura 20. Pregunta 12. Función química aldehído..... 51
Figura 21. Pregunta 13. Función química alqueno..... 52
Figura 22. Pregunta 14. Función química alcohol y ácido carboxílico. 53
Figura 23. Pregunta 15. Nombre de la estructura del cicloalqueno. 54

Figura 24. Pregunta 16. Nombre a la estructura de alquino. 55

Figura 25. Pregunta 17. De la fórmula al nombre del ciclohexano..... 56

Figura 26. Pregunta 18. Hibridación del átomo de carbono en alquinos. 57

Figura 27. Pregunta 19. Del nombre a la fórmula con función cetona. 58

Figura 28. Pregunta 20. Del nombre a la fórmula cinamaldehido, función química aldehido, aromático y alqueno..... 59

Figura 29. Pregunta 21. Estructura al nombre aromático 60

Figura 30. Pregunta 22. De la estructura al nombre función éter..... 61

Figura 31. Pregunta 23. De la estructura al nombre ésteres..... 62

Figura 32. Pregunta 24. De la fórmula al nombre ácidos carboxílicos. 63

Figura 33. Porcentaje de aciertos grupo control cuestionario inicial 65

Figura 34. Porcentaje de aciertos grupo experimental cuestionario inicial. 66

Figura 35. Porcentaje de aciertos grupo control cuestionario final..... 70

Figura 36. Porcentaje de aciertos grupo experimental cuestionario final..... 71

Figura 37. Pregunta orientadora OVA..... 72

Figura 38. Objetivo OVA..... 73

Figura 39. Mapa conceptual plantas medicinales más usadas en el contexto 74

Figura 40. Mapa conceptual metabolismo vegetal 74

Figura 41. Mapa conceptual sobre química orgánica e hidrocarburos 75

Figura 42. Cuaderno virtual sobre funciones químicas..... 75

Figura 43. Sopa de letras sobre alcanos..... 76

Figura 44. Rompecabezas citral..... 76

Figura 45. Rompecabezas mentol..... 77

Figura 46. Rompecabezas eugenol 77

Figura 47. Apareamiento función hidrocarburos..... 78

Figura 48. Apareamiento función química 78

Figura 49. Crucigrama nomenclatura de alcanos 79

Figura 50. Diseño de moléculas en el programa Avogadro..... 79

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación de los OVA. 16

Tabla 2. Descripción intrumento, intencionalidad y categorías 34

Tabla 3 comparativa de resultados cuestionario inicial 64

Tabla 4. Resultado cuestionario inicial por grupo de preguntas 67

Tabla 5. Comparativa de resultados cuestionario final 68

Tabla 6 Resultados cuestionario final por grupo de preguntas 69

Introducción

Tradicionalmente la enseñanza-aprendizaje se basaba en una transmisión de información cimentada en los reglamentos y lineamientos del gobierno de turno, con políticas establecidas en un currículo rígido generalizado, sin tener en cuenta las necesidades de las comunidades locales y su entorno. Dejándose de lado el potencial cultural, ambiental y social de cada región, a esto le agregamos la metodología utilizada por los docentes nada motivantes por el contrario aburridas, que no despertaban ningún interés en los estudiantes, ya que, no causan atracción ni entusiasmo por el aprendizaje de las ciencias y que además vistas por ellos como complejas y difíciles de entender, llevándolos a cumplir por obtener unos resultados para aprobar el año escolar y al docente a desarrollar un programa curricular.

La amplia información disponible, la creatividad, la observación y la necesidad del hombre por comprender lo que sucede a su alrededor, despertando cada día más inquietud por buscar respuestas y soluciones a cada situación, oportunidad o problema, han generado en los últimos años grandes cambios en la concepción del conocimiento en cada individuo.

La Ciencia y la Tecnología ocupan un lugar primordial en todos los ámbitos sociales, donde la población necesita estas para comprender y analizar la complejidad de la realidad, relacionarse con el entorno y construir colectivamente nuevos conocimientos.
Siguiendo estas inquietudes se desarrolló este trabajo de profundización, aplicando los conocimientos en TIC y la riqueza natural del entorno, se diseñó e implementó un objeto virtual de aprendizaje OVA como estrategia para la enseñanza de la nomenclatura orgánica en los estudiantes de grado undécimo del Instituto Estrada del municipio de Marsella, Risaralda, utilizando como objeto de estudio las 6 plantas medicinales más utilizadas en el entorno.

Este trabajo se realiza siguiendo los lineamientos del MEN y del PEI institucional, para mejorar la labor docente y la motivación de los alumnos hacia el estudio de las ciencias exactas y naturales, despertando interés hacia la nomenclatura de la química orgánica en grado 11, teniendo en cuenta las nuevas herramientas tecnológicas y la riqueza ancestral y tradicional de plantas medicinales del municipio de Marsella Risaralda.

Marsella municipio Risaraldense pionero del ambientalismo y la cultura por la conservación y protección de la naturaleza en Colombia, preocupación que todavía se evidencia en la comunidad, reflejada en el Jardín Botánico Alejandro Humboldt, la Reserva Forestal Cacique Nona y en el hermoso entorno verde de sus bosques y cultivos.

Este trabajo está dividido en seis partes:

Primero, se inicia con la parte que contiene el planteamiento de la propuesta en la cual se incluye el problema de investigación, la justificación y los objetivos. En la segunda parte se encuentra el marco teórico con los aspectos más relevantes de este trabajo en el cual se especifica: reflexiones sobre la enseñanza-aprendizaje de la química, ideas previas y cambio conceptual, evolución histórico-epistemológica del concepto nomenclatura orgánica, las TIC en la educación, plantas medicinales y enfoque del colegio. En la tercera parte se describe la metodología: enfoque del trabajo, fases del trabajo y contexto. En la cuarta parte se presenta el análisis de resultados que arrojó la aplicación del cuestionario inicial y final. En la quinta parte se presenta el objeto virtual de aprendizaje (OVA), y la sexta parte contiene las conclusiones y recomendaciones.

1. Planteamiento de la propuesta

1.1 Planteamiento del problema

En el transcurso de la vida los seres humanos estamos en continuo aprendizaje, desde el momento mismo de la concepción y el crecimiento del nuevo ser en el vientre de la madre, ya que a través de ella está tomando sensaciones emociones y todo lo que ella le transmite de sí misma y del entorno circundante. Ahí la importancia de participar activamente en su desarrollo, ya que hay factores (socio-afectivo, económico, cultural, dogmático, político entre otros) y la relación entre estos, que inciden de una u otra manera produciendo éxito o fracaso en el proceso de su desarrollo integral y de la adquisición del conocimiento. Es un proceso complejo que involucra no solo lo objetivo (lo perceptible: personas, lugares, objetos, etc.), sino también lo subjetivo de este (su sentir: emociones, temores, dudas, imaginación, etc.) como sujeto social y núcleo central de la vida; su aprendizaje es continuo y lo hace a través de cada etapa vivida y de las situaciones y circunstancias que se le presentan como sujeto activo del aprendizaje, no solo lo hace tomando del entorno lo que sus sentidos perciben, sino también de lo que su interior le proporciona: gustos, pensamientos, deseos, sentimientos, ambiciones, como también de sus aciertos, fracasos y frustraciones de experiencias previas.

En las últimas décadas se ha dado un crecimiento acelerado de la información disponible en sus diferentes ramas, que han generado un cambio sustancial de las concepciones teóricas acerca de la función de la escuela y el carácter del proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación como estrategia pedagógica, muestra gran inquietud por lo pedagógico desde lo que se da en el aula, la conformación del currículo, la metodología del docente, la interacción alumno-maestro y las pautas aplicadas al proceso enseñanza-aprendizaje, se facilita y motiva la subjetividad, la libertad de pensamiento, que lleva al sujeto a crear y recrear ideas y opiniones dando rienda a su imaginación así lo lleven a aciertos o desaciertos; esta participación lo ayuda a arriesgarse a ir más allá de los paradigmas estáticos rígidos ya establecidos. El alumno es participante activo del conocimiento, sujeto formador y transformador de su entorno, de la cultura y la sociedad, comprometido con el cambio, la creatividad, la ciencia, del proceso formativo en el cual se siente involucrado, perteneciente a un mundo que evoluciona, que cada vez exige más, que explora nuevos caminos, rompe esquemas y se preocupa por su aprendizaje y desarrollo intelectual; es de libertad de método, de espacios, de participación en el que toda opinión es válida, donde se entrelazan sujeto, escuela, familia y comunidad en general. Se convierte el aula en un espacio transformador donde se proporciona el dialogo, las interrelaciones, el intercambio de ideas, motivados por un currículo adaptado al contexto, crítico con significado. Es en este nivel que la enseñanza de las ciencias es crucial, pues hay que tener presente que se enseña mayormente a individuos que no estudiarán ciencias posteriormente, pero al menos habrán ganado esa comprensión de la ciencia para el bien común, viviendo una experiencia satisfactoria e ilustrativa del mundo que les rodea. De esta forma, el docente tiene la imperante responsabilidad de ofrecer a los jóvenes una formación que implique pensar con mente abierta y ser conscientes de los cambios vertiginosos la ciencia y la tecnología; de ahí la importancia de considerar a la ciencia y a sus constructos como provisionales e históricos.

El docente ya no es ese sujeto receptor de currículos establecidos, sino participe en la estructuración del mismo en el que reflexiona e investiga acerca de la función de la escuela y el carácter del proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación como estrategia pedagógica, muestra gran inquietud por lo pedagógico desde lo que se da en el aula, la conformación del currículo, la metodología del docente, la interacción alumno-maestro y las pautas aplicadas al proceso enseñanza-aprendizaje, se facilita y motiva la subjetividad, la libertad de pensamiento, que lleva al sujeto a crear y recrear ideas y opiniones dando rienda a su imaginación así lo lleven a aciertos o desaciertos. Esta participación lo ayuda a arriesgarse a ir más allá de los paradigmas estáticos rígidos ya establecidos. Teniendo en cuenta los cambios en el mundo en todos los ámbitos y la influencia que tienen los medios de comunicación no podemos como docentes quedarnos estáticos o indiferentes a estos cambios, sabiendo además que los jóvenes son inquietos por descubrir y usar cosas nuevas en su diario vivir, las TIC se convierten en esa herramienta necesaria en la enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que estos elementos son manejados por ellos con gran destreza; por lo tanto, el uso de las herramientas tecnológicas pueden motivar a los jóvenes al aprendizaje en nuestro caso, dejar la apatía por el estudio y aprendizaje de las ciencias y poderlas ver con agrado, en la medida que el docente se involucra con estas herramientas y la transmite de manera sencilla. Un cambio de actitud y de estrategias por parte del docente produce un cambio de actitud en sus alumnos dándoles una nueva visión de la vida y de su proyección profesional, redundando en una transformación en el entorno que favorece el progreso de la comunidad.

La enseñanza de las ciencias debe convertirse en una fantasía fructífera con parámetros no lineales que permitan las ideas espontáneas y la participación creativa que generen y motiven, el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico y que considere al mismo tiempo el desarrollo evolutivo del pensamiento del alumno, determinándose así una adecuada intervención pedagógica las cuales pueden desencadenar nuevos eventos experimentales, y desarrollar entusiasmo fundamental en la enseñanza-aprendizaje. Con el ánimo de motivar el estudiante de grado 11 hacia el aprendizaje de la nomenclatura de la química orgánica y de la ciencia se diseña, desarrolla e implementa un OVA como estrategia de profundización en la enseñanza de la nomenclatura orgánica a través de las 6 plantas medicinales más utilizadas en la región; sábila, yerbabuena, limoncillo, canela caléndula y ajo. La tendencia a usar las TIC se da en todas las edades y en todos los ambientes laborales, sin embargo, es en la adolescencia donde se aprecia un mayor incremento, debido a que las han incorporado de manera habitual a su vida, utilizándolas como herramientas de interacción, información, comunicación y conocimiento.

La nomenclatura química es básica para el estudio de la química. El nombre de una sustancia permite ubicarla en un grupo común de compuestos, establecer que elementos la conforman, que propiedades fisicoquímicas puede tener y definir sus productos en una reacción química. Aprovechando las herramientas tecnológicas y el interés que los jóvenes muestran por ellas, sumado a la necesidad que hay de motivar al estudiante a aprender, se presenta esta propuesta metodológica cuyos pasos los llevaran a interactuar con su medio natural, familiar y social en general al desarrollar y aplicar encuestas, expresar sus conocimientos e ideas previas, mostrar sus falencias y dificultades, así como sus intereses y visión a futuro, se toma el OVA por ser una

herramienta interactiva donde se mezcla el conocimiento (previo y actual), el aprendizaje y la lúdica.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente el contexto en el cual se desarrolla este trabajo de profundización surge la siguiente pregunta: ¿Es el objeto virtual de aprendizaje que integre las plantas medicinales más utilizadas en el entorno de la Institución Educativa Instituto Estrada del Municipio de Marsella Risaralda una estrategia para mejorar el proceso de enseñanza de la nomenclatura orgánica en los estudiantes del grado undécimo?

1.2 Justificación

Es de conocimiento general el desinterés marcado que muestran los estudiantes, para el caso nuestro de secundaria por el estudio y específicamente por el aprendizaje de las ciencias, debido a varios factores; primero a las políticas y lineamientos de los gobiernos de turno, estableciendo currículos cerrados y encasillando al docente a llenar de información al estudiante, y a la manera como los docentes implementamos algunas metodologías erradas y que no causan atracción por el aprendizaje de las mismas, que son vistas por ellos como demasiado complejas y difíciles de entender, también por la forma como muchos docentes de ciencias se proyectan en el ámbito escolar; como aquellos que tienen el conocimiento y la verdad, intocables, esperando de los estudiantes respuestas egoístas acordes a su manera de pensar, desarrollando clases y evaluaciones cerradas que no le permiten al joven la imaginación y la creatividad, estableciendo barreras de comunicación con los alumnos, presentando la ciencia como algo inalcanzable.

¿Pueden ser las TIC una herramienta en la enseñanza de las ciencias químicas? 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 y cambiar la práctica pedagógica, extendiéndonos a nuevas perspectivas del acto educativo. Es necesario un cambio de estrategia y las posibilidades que nos ofrecen estas tecnologías para la interacción con la información son múltiples, crear entornos de aprendizaje que ponen a disposición del estudiante una amplitud de información no son sólo cuantitativa, sino también cualitativa no sólo de información textual, sino también de otros tipos de códigos audiovisuales que despierten el interés del estudiante, cambiando la monotonía de la enseñanza tradicional de la química, por una estrategia que los lleva a imaginar, crear e interactuar y facilitar la adquisición del conocimiento. *Cabero*, (2007 35-57). Plantea: Crear entornos más flexibles para el aprendizaje. Eliminar las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes. Incrementar las modalidades comunicativas. Potencializar los escenarios y entornos interactivos. Favorecer tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el grupal. Romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares. Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes y facilitar una formación permanente.

El medio escolar debe incluir de manera directa a los padres de familia en el aprendizaje de sus hijos, proporcionándoles actividades conjuntas que los lleven a compartir y a

conocer más a sus hijos y a impulsarlos como agentes creativos. Este trabajo impulsa actividades y desarrolla procesos que motivan al estudiante teniendo en cuenta sus conocimientos e ideas previas así como los de su comunidad, a encarar situaciones que se deben resolver a corto plazo y con cooperación para ser agentes constructores de cambio. En la realización de este trabajo diseño e implementó un OVA, como estrategia para la enseñanza de la nomenclatura química en los estudiantes de grado undécimo del Instituto Estrada, de Marsella Risaralda se aprovechan como objeto de estudio las seis plantas medicinales más utilizadas por la comunidad como son: sábila, yerbabuena, canela, caléndula, limoncillo y ajo; actividad que los lleva a interactuar con su entorno acercándose más a su comunidad y familia y a interesarse por las tradiciones ancestrales y la cultura de su municipio ya que en Marsella se cultivan estas plantas; para uso medicinal como tradición ancestral y comercial y generar así recursos económicos para la familia. Es recuperar y revalorar el saber tradicional popular con respecto al uso de plantas y aprovecharlas como recurso en la enseñanza de las ciencias.

Las TIC nos lleva a la interacción, principalmente en la población joven, quien construye nuevas formas de interacción mediante estas tecnologías. Los jóvenes han incorporado a la vida cotidiana el uso de las TIC, como una herramienta de socialización, de trabajo, de diversión, dentro de su contexto social y educativo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar y aplicar un objeto virtual de aprendizaje como estrategia para la enseñanza de la nomenclatura orgánica en los estudiantes del grado undécimo del Instituto Estrada del Municipio de Marsella, Risaralda utilizando como objeto de estudio las plantas medicinales más utilizadas en el entorno.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar las seis plantas medicinales más utilizadas en el entorno de la Institución Educativa.

- Diseñar un objeto virtual de aprendizaje que integre las seis plantas medicinales más utilizadas en el entorno para la enseñanza de la nomenclatura orgánica.

- Aplicar el objeto virtual de aprendizaje como una estrategia para mejorar la enseñanza de la nomenclatura orgánica en los estudiantes del grado undécimo del Instituto Estrada del Municipio de Marsella, Risaralda.

- Evaluar el objeto virtual de aprendizaje como estrategia de enseñanza de la nomenclatura orgánica comparado con la metodología tradicional.

2 Marco teórico

2.1 Reflexiones sobre la enseñanza-aprendizaje de la química

La ciencia se define como la búsqueda del conocimiento de nosotros mismos y de todo lo que nos rodea, mediante la ciencia buscamos las leyes que rigen el funcionamiento del universo con la finalidad de entenderla y poder controlarla. Etimológicamente la palabra ciencia proviene del latín "scientia" que significa conocimiento. El desarrollo de las ciencias en los últimos años permitió que se transforme el modo de ver el mundo. De esta forma, la importancia de la enseñanza de las Ciencias Naturales cumple un rol fundamental en el desarrollo de las capacidades investigativas. La química es una de las ramas básicas de la ciencia que se ocupa de estudiar la estructura, composición y propiedades de la materia así como los cambios energéticos e internos que experimenta, con un origen basado en el conocimiento desarrollado por los antiguos alquimistas la química actual ha permitido la creación de nuevos materiales, nuevas medicinas así como nuevas fuentes de energía entre otros avances tecnológicos. Tal y como hemos descrito en la anterior definición la química es una de las ramas de las ciencia considerada como básica, por su importancia ya que numerosas disciplinas científicas se apoyan en ella para el desarrollo de sus contenidos, la biología, la medicina, la farmacología, la ecología o la metalurgia son ejemplos entre otros de ciencias donde la química desempeña un papel fundamental. Por otro lado al estudiar la materia y las diferentes reacciones que ocurren podemos decir que la química se encuentra en todas partes, en la fotosíntesis de las plantas, en la oxidación que se produce en un metal, en la fabricación de cualquier tipo de material plástico, en el cultivo de alimentos, en el ADN de nuestras células o en la composición de una estrella lejana la ciencia de la química es necesaria para conocer y explicar estos fenómenos y porque la química está en todas partes; por lo tanto, la enseñanza de esta materia debe mostrar correspondencia con los aspectos básicos del quehacer científico mediatizado por una concepción de ciencia como actividad social constructora del conocimiento. Los docentes de ciencia nos acostumbramos a que los estudiantes lleguen a clase desmotivados y a que perciban la ciencia como algo inalcanzable y difícil de comprender, y hasta se siente satisfacción por ello, en vez de preguntarnos que ha generado en ellos esta desmotivación y actuar hacia un cambio de actitud, para que vean las ciencia con gusto y así como pueden aprender conceptos básicos se adentren con agrado, inquietud, espíritu crítico e investigativo en formar su propio aprendizaje conociendo y aprovechando su entorno, que vea que con algunos conocimientos previos aportando dinamismo y actitud, lleguen a comprender la nomenclatura de química orgánica a través de las plantas medicinales más utilizadas en la región.

Nadie puede pedir buenos resultados en el aprendizaje sin un cambio de actitud. *González. E* (2010) “La ciencia es una aventura fascinante, y si el docente no transmite esa pasión, difícilmente un estudiante la vive. Hay que animarlos a hacerse preguntas trascendentales frente a la vida, el universo y lo desconocido… Sin gusto, no hay creatividad.” La enseñanza de las ciencias debe convertirse en una fantasía fructífera con

parámetros no lineales que permitan las ideas espontáneas y la participación creativa que generen y motiven, el desarrollo del pensamiento-crítico-reflexivo-sistémico y que considere al mismo tiempo el desarrollo evolutivo del pensamiento del alumno, determinándose así una adecuada intervención pedagógica las cuales pueden desencadenar nuevos eventos experimentales, y desarrollar entusiasmo fundamental en la enseñanza-aprendizaje. En nuestra práctica, muchos suelen creer que la enseñanza de las Ciencias Naturales se limita al dictado y/o exposición de los contenidos, mutilando la capacidad de desarrollo psíquico e intelectual de sus alumnos. Las consecuencias de esta errónea práctica docente se ve reflejada cuando los alumnos pasan al nivel de secundaria creyendo que la ciencia es muy difícil y aburrida. *Ausubel*, D. P. (2002). El docente debe dinamizar y enriquecer los intereses de los alumnos convirtiéndose en un guía sagaz y afectuoso que ayuda al adolescente a edificar su propia educación. *Kuhn* (1.962) "se debe entender la verdad científica como un conjunto de paradigmas provisionales, susceptibles de ser reevaluados y reemplazados por nuevos paradigmas". Dicho en otras palabras, la ciencia es provisional porque explica en el presente muchos fenómenos, estas explicaciones se van modificando con el pasar del tiempo, pues se hacen nuevos descubrimientos o se plantean nuevas teorías, la ciencia no es una verdad acabada, está en constante cambio. Y es histórica porque acompaña al hombre desde sus inicios, y cambia junto con él. Si la ciencia no es un conjunto acabado de verdades definitivas e inamovibles, su enseñanza no puede tampoco consistir en la transmisión de conocimientos que los alumnos/as deben recordar y memorizar.

La enseñanza de las Ciencias Naturales (Biología, Química y Física) debe ir acorde con el proceso de desarrollo y maduración de los estudiantes. Tal es así que, en el nivel Inicial no se busca que expliquen los sucesos que se producen el mundo, sino más bien, que lo conozcan y lo describan. En Primaria, se produce una acercamiento lento y progresivo, un tránsito de ideas que describían al mundo hacia ideas que empiezan a construir los conocimientos y por ende las primeras explicaciones. Y, finalmente, en el nivel Secundaria, el pensamiento crítico y reflexivo es desarrollado de tal forma que dota al estudiante de herramientas necesarias para poder operar en la realidad, conociéndola y transformándola. Los problemas que desde siempre se han encontrado tanto en la enseñanza de la ciencia como en el aprendizaje de la misma ha llevado a un común acuerdo de tratarlos y analizarlos a profundidad, pues es necesario cambiar la forma como profesores y estudiantes adquieren el conocimiento científico, ya que no tienen en cuenta cómo en realidad se concibió este conocimiento; con esto queremos decir que la didáctica empleada para el aprendizaje de una ciencia se ha basado en un proceso empírico y descriptivo, en donde el docente se limita a transmitir cierta cantidad de conocimientos, que posteriormente serán almacenados por los alumnos, y que sin embargo el docente no se interesa por mostrar la ciencia como un hecho histórico debido, tal vez, porque este no tiene los suficientes conocimientos sobre la epistemología e historia de la misma. En la enseñanza-aprendizaje de la química cualquiera que sea su especialidad, (orgánica, inorgánica, analítica) siempre se han presentado problemas, tanto de orden pedagógico como didáctico en el sistema educativo, pues no se había aplicado una metodología que permitiera a los alumnos construir una imagen mental de manera sencilla, ordenada y segura para comprender y asimilar conceptos relevantes en ésta a área de las ciencias. Se hace necesario complementar lo teórico con didácticas apropiadas, acordes con el tema específico a enseñar. Existen diversas razones para explicar la dificultad de los alumnos para la comprensión de conceptos importantes en el proceso de aprendizaje de la nomenclatura química. Por ejemplo: las ideas preexistentes, incompletas o incorrectas con que ingresan los estudiantes a grado 11, ya

que en años anteriores no hubo un enfoque apropiado de la enseñanza de las ciencias por diversos factores que afectan el buen desempeño del docente, quien se ve presionado por las exigencias curriculares establecidas por el MEN y el proyecto institucional. Pues el entendimiento de las ciencias implica más que darles mucho contenido, se necesita motivar a los estudiantes a hacer preguntas y a responder sus propias preguntas, a evaluar y usar evidencia, a relacionar perspectivas históricas con condiciones corrientes, y a conectar a la evidencia científica con las perspectivas sociales y políticas.

La educación a base de temas de importancia provee un vehículo excelente para alcanzar estas metas. "Normalmente los docentes se basan en el método de presentación del tipo de dictado en clase. Sin embargo, si se está verdaderamente comprometido con los objetivos del aprendizaje de la ciencia, necesita también incorporar estrategias que enseñen habilidades para pensar y construir el conocimiento". *Ausubel* (2002). Es necesario adoptar estas estrategias contemporáneas en los currículos científicos, para que así los estudiantes no vean las ciencias como exactas y perfectas, sino como trabajo sistemático y constante que ha sido realizado a través de la historia por diversos personajes, que se equivocaron muchas veces pero que no desistieron y empezaban de nuevo con la mira en el objetivo a alcanzar, que buscaban otros caminos pero que siempre con perseverancia se movían en la construcción de la ciencia, porque esta no es estática pues día a día se conocen hallazgos que modifican una teoría expuesta, no son definitivas como se ha hecho ver por muchos años, "sino que tienen unas verdades relativas, pues únicamente se descubren nuevos conocimientos valederos para una época y un momento histórico determinado". *Kuhn* (1962). Para poder nombrar un compuesto químico a partir de un referente es necesario tener en cuenta algunos elementos básicos. Uno de estos elementos es la fórmula química, la cual es una combinación de símbolos y sub índices que permiten conocer la constitución elemental y la proporción en que se unen los átomos de cada elemento para formar una molécula. Esta fórmula es importante porque permite predecir si el compuesto que se está nombrando pertenece a un grupo especial de compuestos como óxidos, hidróxidos, sales entre otros si son compuestos de naturaleza inorgánica. Para el caso de compuestos orgánicos, es importante conocer las propiedades físicas y químicas de los elementos que forman este tipo de compuestos principalmente carbono e hidrogeno. Los compuestos orgánicos a diferencia de los compuestos inorgánicos forman cadenas de átomos algunas extensas y se presentan en la naturaleza en una mayor proporción que los compuestos inorgánicos. "Esto ocasiona que para nombrar compuestos orgánicos sea necesario recurrir en muchas ocasiones a la utilización de un sistema de nomenclatura común como es el caso de los compuestos aromáticos que permitan en una forma corta y precisa establecer el nombre de un determinado compuesto" (*Mac Murry*, 2008).

En los compuestos orgánicos su nomenclatura de acuerdo al sistema IUPAC tiene como base la utilización de prefijos y sufijos de acuerdo a la cantidad de átomos de carbonos que pueda tener un compuesto y también a la función química que está presente en el compuesto a nombrar asumiendo la función química como un grupo de átomos que le confiere a la molécula propiedades y características especiales que permiten clasificarlo en un grupo como alcohol, éter, amina entre otros. Es así que la nomenclatura química y los sistemas de nomenclatura que se utilizan en la actualidad hacen parte de un continuo proceso de desarrollo de la química enmarcado en la necesidad de establecer un

lenguaje químico para una mejor comunicación entre los científicos e investigadores de esta ciencia a nivel mundial.

2.2 Evolución histórica–Epistemológica del concepto de nomenclatura orgánica

El origen de la química se remonta a nuestros primeros ancestros cuando observaban fenómenos naturales como la transformación de la madera en cenizas por la acción del fuego o la fermentación del mosto en vino, por otro lado desarrollaron técnicas metalúrgicas para la fabricación de objetos de cobre, hierro o bronce así como transformaban otros materiales para la obtención de vidrios, cerámicas o tintes, la química ha estado presente desde el origen de la humanidad. Durante siglos la química fue un arte más que una ciencia hasta que los antiguos filósofos griegos profundizaron sobre la composición y transformación de la materia sentando las bases de esta disciplina.

Empédocles promulgó la teoría de los 4 elementos por medio del cual se suponía que toda la materia estaba compuesta por fuego, aire, agua y tierra, por otro lado Demócrito propone la composición de la materia por partículas indivisibles a las que llamó átomos. La alquimia fue la verdadera base de la química moderna, los hombres y mujeres que practicaban esta disciplina no solo buscaban la fórmula maestra para obtener oro a partir de metales o la búsqueda del elixir de la vida eterna, una gran número de alquimistas escribían las experiencias y reacciones químicas que se producían en sus experimentos los cuales trataban de explicar desde un punto de vista filosófico. Durante el renacimiento se utilizó las experiencias y sabiduría escritas por los antiguos alquimista para darle una explicación científica y apoyada en experimentos naciendo la ciencia de la Química, podemos considerar a *Robert Boyle* como el padre de esta ciencia gracias a la publicación en 1661 de su libro "el químico escéptico" en donde apostaba por la experimentación científica como medio para validar las teorías químicas. Posteriormente en el Siglo XVIII *Antonie Lavoisier,* consolidó esta ciencia mediante la experimentación cuantitativa, así promulgo “la ley de la conservación de masas, estudió la composición del agua como una parte de hidrógeno y otra de oxígeno, demostró la necesidad de presencia de oxígeno para que exista un proceso de combustión y participó en el desarrollo de la nomenclatura química por medio de la cual se estableció las reglas para nombrar los diferentes elementos y compuestos químicos. En el siglo XIX *Jhon Dalton* (s. f) “desarrolla la teoría atómica recuperando las ideas de Demócrito y siendo la base para explicar los procesos químicos y las proporciones en las que reaccionaban la materia”,*Mendeleiev* (s.f) presenta “la primera tabla periódica moderna organizada con los 66 elementos” conocidos en aquella época y J. J. *Thomson* (s. f) “descubre el electrón”.

En el siglo XX la química profundiza sobre la composición de los átomos y de cómo estos reaccionan y se enlazan para formar moléculas, compuestos, materiales, organismos... por otro lado la industria química se expande lanzando al mercado diferentes tipos de materiales y fármacos basados en las investigaciones realizadas, ejemplos como los materiales plásticos, adhesivos sintéticos o los fertilizantes. En el futuro gracias a la química computacional podremos diseñar complejas estructuras moleculares empleadas con un fin específico, sintetizaremos nuevos materiales ligeros, resistentes, flexibles y

autorreparables, dispondremos de nuevos fármacos que eliminaran gran parte de las enfermedades actuales, podremos fabricar alimentos en el laboratorio a un bajo coste eliminado el hambre... sin duda la química mejorará nuestra calidad de vida. La Química Orgánica es una ciencia que aporta una incuestionable contribución a la mejora de la calidad de vida y al bienestar del hombre, ideando soluciones en campos tan diferentes como la salud, la higiene, o la preparación de nuevos materiales. Según el código de conducta de la *American Chemical Society*. Los químicos tienen como responsabilidad profesional servir al interés público, al bienestar y al avance del conocimiento científico, preocuparse de la salud y el bienestar de sus compañeros, consumidores y la comunidad, comprender y anticiparse a las consecuencias medioambientales de su trabajo, evitar la polución y de proteger el medioambiente. Su tarea inicial fue el estudio de las sustancias que se hallaban en la naturaleza viva. Sin embargo, gradualmente fueron tomando una mayor importancia las sustancias de obtención artificial; muchas de ellas no se encuentran en la naturaleza. En el propio estudio de las sustancias naturales, de grado en grado se fue pasando de las simples hacia las más complejas, y luego también al estudio de los procesos químicos que conforman la base de la actividad vital. La química Orgánica contemporánea estudia tanto las sustancias naturales, como también las sustancias orgánicas sintéticas, la estructura de estas, sus vías de obtención, sus propiedades y las posibilidades de su utilización práctica.

El carbono es un elemento esencial en los compuestos orgánicos y en casi todas las sustancias orgánicas encontramos también el hidrógeno. Además contienen oxígeno y nitrógeno, y con menos frecuencia entran en su composición los halógenos, el azufre y el fósforo. Los compuestos orgánicos típicos se caracterizan por determinadas propiedades que se diferencian de las propiedades de las sustancias inorgánicas. En la medida en que la inmensa mayoría de los compuestos inorgánicos son sustancias sólidas con alta temperatura de fusión, una gran parte de los compuestos orgánicos son sustancias líquidas de baja temperatura de fusión. Muchas reacciones de sustancias orgánicas transcurren con mayor lentitud que las reacciones de sustancias inorgánicas, a la vez que las transformaciones a menudo van simultáneamente en varias direcciones. Los compuestos orgánicos se descomponen a altas temperaturas, muchos de ellos generalmente se oxidan en el aire. Desde la antigüedad ha sido necesario establecer un lenguaje químico para facilitar la comunicación entre las distintas sociedades de acuerdo a los conocimientos y descubrimientos que cada época aporta a la historia de la ciencia. Teniendo en cuenta lo anterior y al realizar un recorrido por la historia química desde civilizaciones como la Egipcia, China y Mesopotámica se ha realizado la incorporación de términos propios de una ciencia.

En la actualidad, muchos investigadores remarcan la importancia que puede tener una imagen coherente entre las posturas contemporáneas de la filosofía de la ciencia y el desarrollo de la ciencia para que las personas interesadas por esta clase de conocimiento, la comprendan y la vivencien mucho más que como un catálogo de conceptos y de rutinas de resolución de ejercicios de aplicación. Varias son las teorías o corrientes epistemológicas que han surgido y que intentaron aportar algunos significados que ayudasen a entender el desarrollo de la actividad científica planteando hasta el momento una metodología que sea a óptima en el aprendizaje de las ciencias; refiriéndonos a algunas como el empirismo, que posteriormente dio paso al positivismo lógico, corrientes que han sido de gran importancia en la historia, pues por un lado el positivismo "introdujo el conocido método científico y por otro el empirismo ha sido la

base del conocimiento para muchas personas. No obstante, en el transcurso del tiempo son nuevas teorías las que se contraponen a las anteriormente mencionadas, entre ellas la más sobresalientes es el constructivismo contemporáneo el cual sostiene que la intuición y la observación son dependientes de la teoría de principios fundamentales y asume que para cada núcleo problémico puede haber un método que se acomode a las exigencias y a la naturaleza del mismo, teniendo en cuenta el contexto social en donde surja la problemática. También se generaron nuevos modelos alternativos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias los cuales nos ayudan a entender cómo se construye la teoría científica, que es resultado de proporcionar explicaciones a ciertos cuestionamientos en determinado momento histórico, y entender que la actividad científica tiene el propósito de relacionar las nuevas ideas o los nuevos paradigmas que nacen con el transcurrir y que pueden contribuir o complementar las concepciones anteriores o simplemente desmentirlas. Las antiguas civilizaciones centraron su atención en lograr contestar la siguiente pregunta: ¿de qué está constituida la materia? A partir de planteamiento anterior y de una manera un poco metafórica las sociedades comenzaron a establecer que la materia puede dividirse y que en teoría podría estar formada por diminutas partículas. Desde este punto de vista fue necesario comenzar a incorporar una terminología para designar e identificar una sustancia basada en el origen de esta sustancia, cualidades físicas y la localización de esta sustancia en la tierra. Allí comienza el surgimiento de un lenguaje complejo. Sin embargo, a partir del siglo VI a. C se inicia en la antigua Grecia un movimiento intelectual en el cual surge el razonamiento de que la materia está formada por elementos y a su vez la combinación de estos elementos forma compuestos. Estas ideas permitieron el surgimiento de dos corrientes “la sustancialista propuesta por Aristóteles y “la atomista” de Leucipo y Demócrito, “esta última permitió el desarrollo de las representaciones lingüísticas y simbólicas de la sustancia y fue la base del desarrollo para la formación de nuevas teorías acerca de la constitución de la materia” (Garzón, 2010). En la edad media, con el desarrollo de la alquimia, surgió la implementación de técnicas experimentales las cuales dieron paso al desarrollo de un lenguaje simbólico y metafórico que relacionaba de una forma más sistemática las cualidades y las propiedades de una sustancia con un nombre específico, lo anterior permitió la creación de una terminología basada en la composición de las sustancias. Hacia el siglo XVIII se da la revolución química donde se establece una uniformidad en el lenguaje, incorporando un sistema que permite la comunicación entre científicos de diferentes países del mundo. Es así que nace la nomenclatura, base de la química moderna la cual acabo con la proliferación de términos de la antigua mitología y el “establecimiento de un lenguaje químico propio” (Sala, s.f.). En el siglo XX se incorporan acuerdos y consensos relacionados con la nomenclatura convirtiendo a la química en una ciencia que ha contribuido al desarrollo de la terminología científica. Para llevar a cabo este proceso en la primera guerra mundial con la aparición de la IUPAC se introdujeron reglas para formar nombres claros y aceptables por la comunidad científica para los compuestos químicos tanto orgánicos como inorgánicos.

La nomenclatura es la parte de la química que se encarga de clasificar y nombrar los compuestos químicos ya sean de origen orgánico e inorgánico teniendo en cuenta parámetros específicos. “La nomenclatura química o la asignación de nombres a compuestos químicos se ha desarrollado desde el momento en que se empezaron a descubrirse los primeros elementos químicos, es decir desde épocas que datan antes de Cristo”. Posteriormente, con el descubrimiento de más elementos en la época de la alquimia y entre los siglos XVI y XIX fue necesario implementar un sistema de organización de dichos elementos que permitiera “reconocer sus características y predecir algunas propiedades físicas y químicas de algunos compuestos formados por

los elementos conocidos" (*Galagovsky*, 2007). Por el sistema periódico se organizaron los elementos químicos por su analogía en propiedades y número atómico con su respectivo símbolo químico". *Mendeléiev* (1869). De acuerdo con el sistema de organización de los elementos químicos realizado por Mendeléiev hasta los ajustes y actualizaciones que se han realizado a este sistema hoy se puede conocer las características más importantes de aproximadamente 112 elementos químicos y más aún reconocer como la combinación de dichos elementos en moléculas estables permiten formar compuestos que se utilizan en la actualidad en muchas aplicaciones en la vida diaria.

2.3 Las TIC en la educación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes. "En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas". *Cabero*, (1998: 198)

Las TIC son indispensables para afrontar los desafíos de una educación que llegue a todos los alumnos y en la que todos aprenden para integrarse de forma activa en la sociedad. Esto no quiere decir que los objetivos y los contenidos de aprendizaje deban acomodarse a los intereses de todos los jóvenes, ya que esto sería imposible, pues cada quien tiene su propios intereses, pero si es preciso tenerlos en cuenta para incrementar la motivación en ellos y así procurar que menos jóvenes abandonen la escuela. Para el logro de estos objetivos, la incorporación innovadora de las TIC en la enseñanza es una estrategia que debe utilizarse y reforzarse. Es fundamental por tanto, la utilización de las TIC para ayudar a los alumnos mejorar sus aprendizajes con la utilización de las tecnologías de la información. Para esto es necesario también crear nuevos escenarios en las relaciones entre los profesores, los alumnos y los contenidos de la enseñanza, y hacerlo también en la evaluación de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cambiar o modificar el sistema habitual de enseñar y de evaluar, es imprescindible hacerlo; y para no quedarnos rezagados, es fundamental la formación de los profesores para que dispongan de las competencias necesarias que les permitan incorporar de forma natural las TIC en su práctica pedagógica que garantice el éxito en el proceso enseñanza aprendizaje. No olvidemos también que existen importantes diferencias entre los países en el mundo, es más se ven a nivel regional, local, sin embargo, como algunos estudios concluyen, la presencia de ordenadores y conectividad en las escuelas está reduciendo la brecha digital lo que permite albergar esperanzas de que las TIC, junto con otro tipo de iniciativas sociales y educativas aceleren el logro de las transformaciones necesarias en la educación de nuestro país.

La inquietud de los gobiernos por mejorar su competitividad y su nivel educativo comparativo con países de más desarrollo, los ha llevado a invertir en tecnología mejorando la conectividad y las herramientas tecnológicas, dotando las instituciones

educativas e incentivando los docentes a la capacitación para enfrentar los retos y ser sujetos de cambio, constructores de conocimiento. Las nuevas tecnologías vienen revolucionando además las percepciones del tiempo y del espacio; a su vez, Internet es intensamente social, de contenidos digitales significativos, pertinentes y suficientes, y ofrece además muchas oportunidades de formación tanto a los docentes como a la comunidad en general. Las autoridades educativas deben tener en cuenta también la inclusión de las TIC en los hogares ya que de esta forma, se pueden establecerse nuevas interacciones y actividades comunicativas entre la escuela y la familia que favorezcan la acción conjunta entre ambos agentes educativos. La tarea de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) es precisamente contribuir a esta cooperación entre todas las instituciones públicas y privadas que tengan voluntad de aportar iniciativas y experiencias. Aprender entre todos es la mejor estrategia para acertar en el proceso de cambio educativo.
Son varios los agentes incluidos en estos procesos de cambio, y es importante entender que educar es ayudar a las personas a transformarse, a usar su potencial, a liberarse de prejuicios que los estancan y que les impiden mostrar y usar sus talentos y habilidades.
La creación de nuevas oportunidades deberá traducirse en una preocupación que facilite la vida a quien quiere aprender.

2.3.1 OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) con un propósito educativo

En el portal Colombia Aprende se define un OVA como “un conjunto de recursos digitales, que pueden ser utilizados 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”.

Un objeto virtual de aprendizaje (OVA) hace referencia a todos los materiales audiovisuales estructurados de una manera significativa, corresponden a un recurso de índole digital que puede ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual. Algunas muestras de ovas pueden ser las animaciones, videos, audios, simuladores, entre otras. Es un recurso digital con una intencionalidad pedagógica, elaborado en diferentes herramientas de software. Cada OVA debe cumplir con unos parámetros de diseño gráfico estandarizados tales como: identidad visual, adecuado manejo de colores, estilo textual y tipografía. Adicionalmente el docente debe elaborar una ficha técnica del OVA, donde consigna datos como nombre del recurso, descripción, palabras claves, nombre del software empleado, autor, fecha, requerimientos técnicos y a quien va dirigido. Los OVA son también una gran estrategia de enseñanza-aprendizaje complementaria a la educación presencial, que puede fomentar el trabajo autónomo e independiente por parte del estudiante, apoyando las estrategias de prevención de deserción escolar, puede ser una herramienta de aprendizaje en su tiempo libre para que disponga de acceso a estos recursos las 24 horas del día los 7 días de la semana, optimizando los tiempos de sesiones presenciales ya que los estudiantes podrían revisar los OVA con anterioridad, abriendo un espacio a la interdisciplinariedad al consultar OVA de diversas áreas de conocimiento, mejorando su rendimiento académico.

El docente se debe apropiar de las TIC en el proceso pedagógico, optimizando su tiempo de construcción de material y preparación de la clase, jerarquizando la información para propiciar el trabajo y la socialización del estudiante, motivándolos a ser colaboradores y a propiciar la interacción entre docente - estudiante, estudiante – estudiante. Es importante entender que la integración de las TIC para los inmigrantes digitales constituye un cambio de paradigma, y es importante evitar que ellos caigan en el error de construir presentaciones digitales de algo que podrían ofrecer de manera presencial, el OVA debe tener un valor agregado para que cumpla su función. El docente debe desarrollar estrategias de abstracción ya que el OVA no debe ser muy extenso, porque puede ser tedioso y aburrido para el estudiante si cuenta con mucho texto. Tobar-Gálvez (2008)

Tabla 1. Clasificación de los OVA.

Enfoque educativo	Tipos de OVA según la función que asume.
Algorítmico	Sistema Tutorial Sistema de ejercitación y práctica
Heurístico	Simulador Juego educativo Micromundo exploratorio Lenguaje sintónico Sistema experto
Algorítmico o Heurístico	Sistema inteligente de enseñanza – aprendizaje

Orlik (2002)
(Según el diccionario de la lengua española algoritmo es un conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema, mientras que heurística es algo perteneciente o relativo al arte de inventar, de descubrir o hallar; también es un principio general para resolver problemas).

2.4 Plantas medicinales

2.4.1 Las Plantas Medicinales Como Objeto de Profundización en la Enseñanza de la Nomenclatura Orgánica

Las plantas son hoy día, la reserva más valiosa que tiene la humanidad para la obtención de principios activos que al fin y al cabo son los que tienen (en las proporciones adecuadas) los efectos que buscamos para una determinada afección. En el ambiente mediático que rodea a las plantas y especies vegetales siempre se habla de **"**no perder la biodiversidad**"**. Entre otras cosas, la extinción de una especie vegetal concreta supone la pérdida de una información genética valiosísima que no sabemos qué podría contener o más importante, qué podría haber curado. Esa planta extinta, ha sido producto de adaptaciones al entorno durante milenios, generando un compendio químico sin igual (principios activos entre otros), que pueden no tener relevancia actual para el ser humano, pero no sabemos qué podríamos obtener en un futuro no muy lejano. Por ello el mantenimiento de la biodiversidad es algo que debemos tener como estrategia de

enseñanza de la nomenclatura de química orgánica y de las ciencias naturales en general.

2.4.2 Los principios activos en las plantas

Los principios activos suelen ser metabolitos secundarios que no son necesariamente los implicados en el desarrollo de la planta. Los metabolitos secundarios son sintetizados por las plantas para fines como defensa o adaptación y se generan normalmente en concentraciones mínimas.
Estos elementos activos las protegen de los insectos, mohos y otros parásitos, así como de los rayos ultravioletas del sol. Muchos de estos componentes ya sea de forma individual o en diferentes combinaciones poseen efectos estimulantes, calmantes o terapéuticos en el hombre. Hace miles de años que se utilizan remedios naturales, elaborados a partir de experimentos de Pitágoras, Galeno e Hipócrates, y de las observaciones de médicos y herboristas recogidas a lo largo de los siglos. En los últimos años se asiste en todas las latitudes de nuestro planeta a un interés creciente por el estudio y la investigación de los componentes de las plantas medicinales, por una más justa valoración científica de las experiencias y tradiciones acumuladas por cada pueblo para combatir viejas y nuevas dolencias, valiéndose para ello de diversos representantes del reino vegetal. Sin embargo hasta ahora no han existido propuestas que intenten al menos proponer orientaciones debidamente fundamentadas por la didáctica de las ciencias que permita educar a la población escolar y a los profesionales de la ciencia en formación en torno a las plantas medicinales nativas estando ellas tan ligadas a lo que es la química orgánica.

2.4.3 Las plantas medicinales y la contextualización en la química orgánica

El resurgimiento en occidente del interés del público y los científicos por la medicina natural tradicional, hace que el número de investigaciones realizadas en este campo haya aumentado notablemente en los últimos años.
Actualmente se ha incrementado el uso de la medicina tradicional con el uso de plantas medicinales como parte de la cultura de muchos pueblos indígenas y de la población en general, pues muchos laboratorios las están utilizando para elaborar medicamentos que están dando muy buenos resultados en la salud humana.

Conceptos Relacionados
Droga: Es todo material de origen natural o artificial ya sea en bruto (por ejemplo hojas, la corteza de un árbol), que contienen los principios activos con actividad farmacológica para su uso directo o para la elaboración de medicamentos.

Medicamento vegetal: Parte de la planta que contiene los principios activos y que se utiliza en terapéutica.

Planta medicinal: Cualquier especie vegetal que contenga en uno de sus órganos, o en toda la planta, los principios activos con actividad farmacológica que se pueda utilizar con

fines terapéuticos o que se pueda emplear como prototipo para obtener nuevos fármacos.

Principio activo: Sustancia química pura (aislada de la droga) responsable de la actividad farmacológica y del uso terapéutico que se atribuye a una droga.

Medicamento: Toda sustancia medicinal (natural o sintética) con propiedades para prevenir, curar, diagnosticar una enfermedad.

Farmacoegasia: Es una división de la farmacognosia encargada del estudio del cultivo, recolección, secado y almacenamiento de plantas. El proceso de producción de plantas medicinales lo podemos resumir así: Las plantas medicinales pueden ser con relación a su cultivo silvestres y cultivadas. Las primeras crecen espontáneamente, las segundas el hombre realiza una producción controlada; no obstante la recolección de las plantas silvestres precisa de una planificación y un control para evitar, en cualquier caso, la recolección indiscriminada e inadecuada que impida el posterior desarrollo de la especie o que altere a otras especies. El cultivo de plantas medicinales puede presentar algunos inconvenientes como: la lluvia, la temperatura, los insectos, los animales domésticos.

Para hacer un cultivo de calidad es necesario seguir técnicas adecuadas recomendadas por un profesional, proteger el área cultivada de los animales domésticos colocando mallas o cercos, y utilizar abonos orgánicos para la fertilización de las mismas. A continuación las plantas seleccionadas para nuestro trabajo de profundización. Fonnegra, R, Jimenez, S. (1999) "*Plantas medicinales aprobadas en Colombia.*"

Penca Sábila

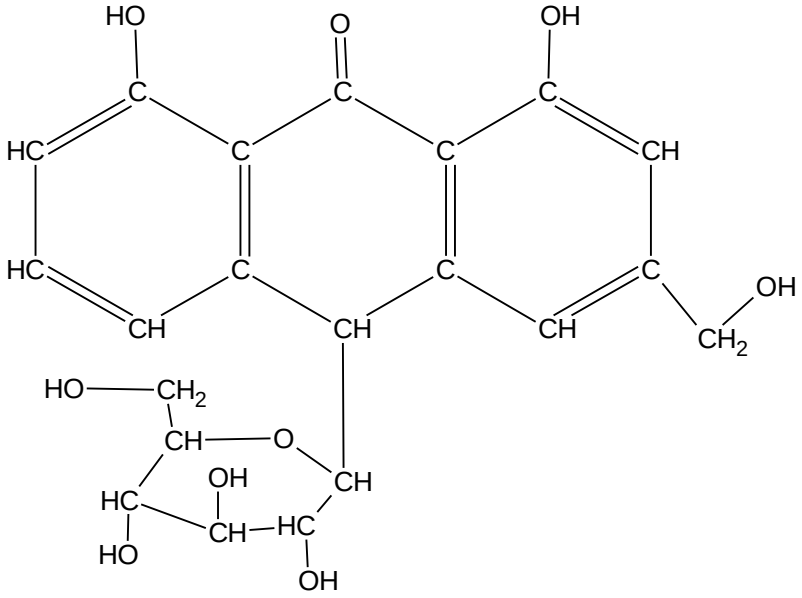
Familia**:** Liliaceae (Liliácea).
Nombre científico**:** *Aloe vera* (L.) Burman f. *Aloe Búlgaras* Bauch., *A. barbadensis* Mill. Otros nombres comunes en Colombia**:** aloe, sábila, sábila, penca zábila. Zábila. En algunos países latinoamericanos o de habla hispana**:** aloe, aloe do cabo, aloe de curazao, aloe de socotrino (Brasil); aloe, aloes. Nombres comunes en inglés**:** aloe, bitter aloes, true aloe. Droga aprobada**:** jugo y mucílago (aloe). Es una planta acaule. Hojas dispuestas en rosetas, dentadas en los bordes, muy carnosas y anchas, que se adelgazan hacia el ápice, hasta de 60 cm de longitud, de color verde pálido moteadas de blanco. Inflorescencia con numerosas flores campanuladas, de color amarillo, naranja, amarillo naranja o amarillo rojizo, reunidas en espiga al final de un escapo de hasta 60 cm de longitud. Originaria de África tropical, Madagascar y Arabia; se cultiva en casi todo el mundo. El áloe se usa como saborizante en pequeñas concentraciones y para combatir la costumbre de morderse las uñas, por su intenso sabor amargo, también se usa para la fabricación de champú y cosméticos. Generalmente se le encuentra colgada de los umbrales de las puertas o ventanas donde permanece viva por varios años gracias a sus raíces aéreas que absorben agua y nutrientes de la atmósfera. Esta costumbre popular es debida a su propiedad insecticida, y a que un sinnúmero de personas tienen la creencia de que trae buena suerte, por lo cual se le da este uso supersticioso. En medicina tradicional, se emplea como tónico, emoliente, sedante, emenagogo, colagogo, colerético, fungicida, vermífugo, laxante, purgante, para promover el flujo de la bilis, cicatrizar heridas, detener las hemorragias. La raíz es utilizada contra los cólicos y como estomáquico. Las horas son insecticidas. Las hojas son tenidas como un purgante

drástico, y efectivas para curar el estreñimiento crónico. Las hojas machacadas y aplicadas en forma de cataplasma o compresas sobre las partes afectadas, se usan para tratar las infecciones cutáneas y la lepra. Los cristales frescos son considerados excelentes para curar quemaduras, heridas y eritema solar. Se usan contra cualquier afección que seque la piel, especialmente eczemas alrededor de los ojos y el cutis delicado; es utilizado para combatir infecciones por hongos como la tiña. Se utiliza como un remedio eficaz para la pulmonía el asar ligeramente pedazos de hoja y colocarlos sobre el pecho y espalda; además de tomar cuatro cucharadas al día del jarabe preparado con los cristales. Los cristales de las hojas licuados con jugo de limón y miel de abejas se consideran un excelente remedio en el tratamiento de resfriados, gripe y catarros bronquiales. En dosis de 2 a 5 g se les considera purgante y en dosis de 1 g como estomáquico.

Composición química: el jugo contiene derivados antracénicos: aloemodina, aloína, isobarbaloína, aloinósidos A y B y otras sustancias. Científicamente**,** los glucósidos de la antraquinona son fuertemente purgantes. “La emodina de acíbar tiene efectos anticancerígeno in vitro” (Wren, 1994).

A continuación se muestra la fórmula de la Aloína, compuesto presente en la sábila.

Figura 1. Fórmula de la aloína



Aloína

Los usos medicinales aprobados por la Comisión Revisora de Productos Farmacéuticos**:** por vía oral, el jugo se utiliza como laxante drástico; el mucílago (cristales) como expectorante. Externamente es usado como cicatrizante mascarillas, cápsulas, píldoras, extractos. Posología: laxante, 0,1 g de jugo en polvo por día. Purgante, 0,2 a 0,5 g por día. En ambos casos administrar en la noche, sin sobrepasar la dosis máxima

(importante, ver advertencias). Para preparar el jugo en polvo, a las hojas, aún prendidas de la planta, se les hacen incisiones superficiales. Se recoge un líquido amarillo y se dejan secar obteniéndose el polvo de sábila. La dosis máxima por día no debe ser mayor de 0,5 g. No se puede utilizar por períodos prolongados de tratamiento ya que actúan sobre el recto, produce fuerte tenesmo, cólicos gastrointestinales y congestión renal. No se debe suministrar a pacientes que sufran de la vejiga o que tengan hemorroides, cistitis, disentería, prostatitis o problemas renales; ni a mujeres embarazadas, ya que tiene acción abortiva. Las hojas en dosis altas producen vómitos, gastritis diarrea y nefritis. El jugo o acíbar fresco – obtenido por incisión de las hojas – produce irritación en la piel. En dosis elevadas es tóxico, actúa como purgante y produce cólicos, diarrea, hipotermia y debilidad general. La dosis letal es de 8 g. las molestias que pueda causar se contrarrestan si se toma conjuntamente con un antiespasmódico.

Yerbabuena

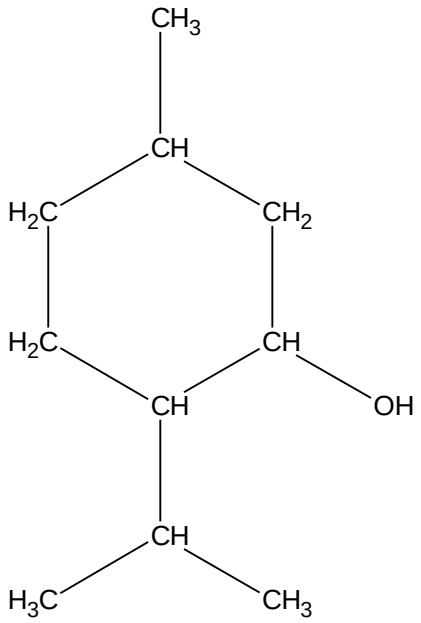
Familia**:** Lamiaceae = Labiatae (Lamiácea = Labiada).
Nombre científico: *Mentha viridis L*
Nombre común en inglés**:** spearmint. en otros países latinoamericanos o de habla hispana**:** hortelá de Nossa Senhora, hortelá verde, hortelá de cozinhas (Brasil); cabará caá (Paraguay). Hierbabuena, yerba – buena, menta. Droga aprobada**:** tallos y hojas. Planta herbácea perenne, hasta 30 cm de altura, aromática. Tallos rastreros, caducos, cuadrangulares, algo pubescentes, alados, rojizos o morados. Hojas opuestas, simples, ovales, aovado – oblongas y oblogolanceoladas, limbo rugoso. Flórez tubulares, rosado pálido o morado rojizo, reunidas en densas panículas terminales. Fruto seco indehiscente. Toda la planta exhala un agradable y fuerte aroma. Las hojas tienen sabor picante que deja fresca la boca al masticarlas. Originaria de Europa, e cultiva como aromática y se propaga por brotes y esquejes.

Usos en medicina tradicional**:** se emplea como estomáquico, digestivo, tónico, antiespasmódico, carminativo, diaforético, analgésico, estimulante, excitante, espasmolítico, antiemético, analéptico, febrífugo, antiséptico; para calmar las lombrices – sin ser vermífugo, relajar los vasos sanguíneos periféricos; refrescante interno, estimulante del flujo biliar, provocar las ventosidades intestinales; se usa para aliviar dolores de cabeza, gripe, cefaleas, náuseas, indigestión, flatulencia, cólicos y migrañas. En gargarismos, se utiliza para disminuir las irritaciones de la garganta. Los baños con aceite esencial se usan para tratar las inflamaciones, las quemaduras, la sarna, la tiña; calmar las picaduras y repeler los mosquitos. En masaje se emplea para disminuir dolores menstruales y de cabeza, fiebre y dolor en las mamas durante la lactancia. Las compresas se utilizan para aliviar las inflamaciones oculares, el reumatismo y la neuralgia; además, para refrescar las articulaciones inflamadas, calmar la equimosis, las contusiones, los tumores, las úlceras y la sarna. La decocción en dosis doble se emplea para tratar la debilidad muscular y la parálisis, y para provocar la actividad nerviosa. La inhalación de los vahos de las hojas en agua caliente se dice que es un remedio eficaz para aliviar la congestión nasal.

Composición química: aceite esencial (1 a 2 %) rico en carvona y cineol, trazas de mentol y otras sustancias.
Propiedades de la yerbabuena comprobadas científicamente**:** in vivo e in vitro tiene “propiedades espasmolíticas, carminativas y antivirales” (*Wren,* 1994).

A continuación se muestra la fórmula del mentol, compuesto presente en la yerbabuena.

Figura 2. Fórmula del mentol



Mentol

Uso medicinal aprobado por la Comisión Revisora de Productos Farmacéuticos**:** Carminativo, se recomienda usar la decocción, infusión, esencia, baños e inhalaciones.
Posología**:** infusión en dosis de 80 g por L de agua, Distribuida en tres tomas al día. Esencia: 5 gotas, tres veces al día. Advertencias: La inhalación del aceite esencial no se puede usar durante períodos largos. Al igual que las demás especies del género Mentha puede irritar la mucosa. No se puede suministrar a los niños por más de una semana sin interrupción. Está contraindicado para los bebés. No se puede suministrar a mujeres lactantes, pues reduce el flujo de la leche.

Canela

Familia: Lauraceae (Laurácea).
Nombre científico: *Cinnamomum zeylanicum* Nees. *Cinnamomum verum* J.S. Presl. Nombres comunes en otros países latinoamericanos o de habla hispana: canela de ceilao (Brasil); canela, canela de Ceilán. Nombre común en inglés: cinnamon.
Droga aprobada: corteza (cortex cinamoni ceylanici*).*

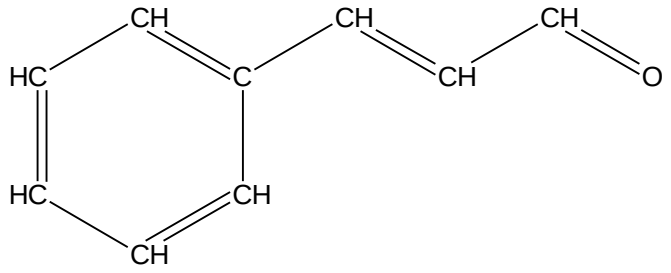
Descripción botánica: árbol, hasta de 15 m de altura, ramaje tetrágono, recubierto de una corteza amarillosa y aromática, de sabor picante y dulce, la cual, por descortezamiento, se separa en tiras que se enrollan sobre sí mismas. Hojas persistentes, opuestas,

oblongo lanceoladas, enteras, verde brillantes en el haz y glaucas en el envés. Flores blanco amarillosas, dispuestas en racimos terminales. Fruto baya de color azul.
Origen y usos culinarios: originario del suroeste de Asia tropical, Sri Lanka (antiguo Ceilán), Malasia e Indonesia. Se cultiva en las Antillas y en muchos países orientales. Se usa para aromatizar dulces, pasteles y chocolates. Se usa como estimulante, aromático, aperitivo, emenagogo, astringente, carminativo, digestivo, para ayudar a la secreción del jugo gástrico, en el tratamiento de náuseas, vómito, reumatismo, gripe, hipertensión y malestares femeninos. Se le atribuyen propiedades afrodisíacas y acción contra las hemorragias, antirreumática, antiséptica, antidiarreica. Las inhalaciones del vapor de agua hirviendo con cinco gotas de aceite de canela se utilizan para combatir la tos y la irritación respiratoria. La dilución de 10 mL de aceite de canela en 25 mL de aceite de almendras o de girasol aplicada en forma de masaje se emplea contra cólico abdominal, enfriamiento estomacal y diarrea. Las compresas con decocción o tintura de canela se usan para aliviar los dolores artríticos y reumáticos. La decocción se usa como estimulante y como excitante, astringente y antiespasmódico. La decocción de la corteza en astillas se utiliza para eliminar alteraciones digestivas: indigestión, digestiones lentas, cólicos y diarrea crónica. Se considera caliente y tonificante para los riñones, sudorífica y eficaz contra asma y síndrome de menopausia. Es recomendada en el tratamiento de dispepsias nerviosas y flatulencias. La infusión de una cucharada de canela en polvo se emplea para enjuagues bucales, contra diarrea, problemas estomacales y flatulencia. La infusión de una cucharadita de canela en polvo en una taza de leche con una cucharada de brandy se usa contra resfriados y gripe.

Composición química: aceite esencial hasta un 4 % en la corteza, consiste en cinamaldehído (60 a 75 %), cinamil acetato, cinamil alcohol, cinamaldehído, eugenol y metil eugenol. El aceite de las hojas tiene casi 80 % eugenol y otras sustancias.
Propiedades de algunos componentes de la canela comprobadas científicamente: el cinamaldehído es hipotensor, espasmolítico e incrementa el flujo sanguíneo periférico; inhibe las enzimas de la cicloxigenasa y de la lipoxigenasa en el metabolismo del ácido araquidónico. El aceite de corteza y sus extractos presentan actividad antifúngica antibacteriana y antiviral y aumentan la actividad de la tripsina. “El aceite de la hoja es antiséptico y anestésico gracias a su alto contenido de eugenol” (*Robineau,* 1991; *Wren*, 1994).

A continuación se muestra la fórmula del cinamaldehído, compuesto presente en la canela.

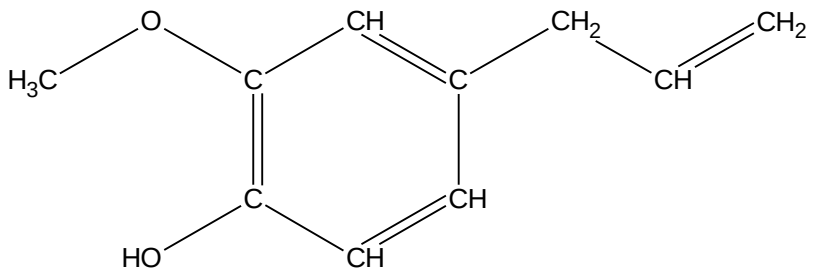
Figura 3. Fórmula del cinamaldehído



Cinamaldehído

A continuación se muestra la fórmula del eugenol, compuesto presente en la canela.

Figura 4. Fórmula del eugenol



Eugenol

Usos medicinales aprobados por la Comisión Revisora de Productos Farmacéuticos: antiespasmódico, carminativo. Se recomienda la decocción, infusión y varias preparaciones farmacológicas. Comercialmente se encuentra en forma de tintura, aceite, polvo y cápsulas. El aceite se extrae tanto de la corteza como de las hojas.
Posología: decocción durante dos minutos en dosis de 0,5 a 1 g por L de agua. Se toma una copa después de cada comida. Su recolección se realiza tomando las ramas jóvenes que producen barquillos o astillas de mejor calidad y propiedades que las astillas viejas.

Advertencias: no usarla oralmente durante el embarazo, en especial el aceite esencial, ya que la canela es un estimulante uterino en potencia. Utilizarla con precaución en estados febriles. Puede desarrollar reacción alergénica.

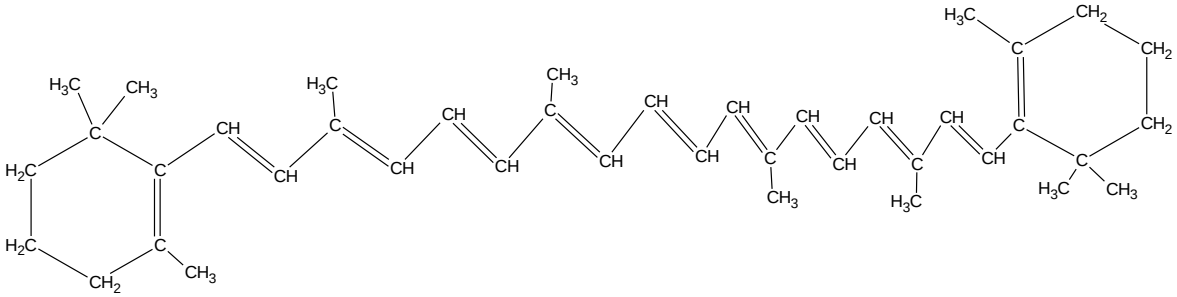
Caléndula

Muñoz Centeno, L. (s. f) Plantas medicinales españolas. Familia: Asteraceae = Compositae (Asterácea = Compuesta).
Nombre científico: *Calendula officinalis L*. Nombre común en algunos países latinoamericanos o de habla hispana: calpendula (Brasil); maravilla silvestre (Venezuela), maravilla, flamenquilla, flor de oro, flor de muerto, mercadela, reinita, virreinita. Los nombres comunes en inglés: pot, pot marigold, scotch marigold, ruddles, hen – and – chickens. la droga aprobada: flores (flores calendulae). Es planta herbácea, anual, hasta 80 cm de altura. Tallo raramente erecto, hojas enteras, sésiles, oblongas, espatuladas, suculentas. Flores dispuestas en capítulos terminales o axilares que varían entre un color blanco amarilloso y un amarillo anaranjado o incluso rojizo. Fruto aquenio, seco. Toda la planta exhala un olor desagradable. Originaria del sur de Europa meridional y del Oriente. Se cultiva en climas fríos y templados desde la Edad Media, como planta medicinal y por sus cualidades ornamentales, debidas a las hermosas y continuas cabezuelas. Los pétalos producen un sabor picante característico en ensaladas, quesos sopas y estofados; es una de las plantas preferidas de los naturópatas. Muy utilizada en preparaciones homeopáticas comerciales. Se propaga sembrando las semillas, a 30 cm de distancia entre sí y a 2 cm de profundidad. Se recomienda como antinflamatorio,

antihemorrágico, antiséptico, astringente para las heridas, espasmolítico, vulnerario, diaforético, emenagogo, resolutivo; también como estimulante de la actividad hepática, especialmente de la secreción biliar, y para atenuar espasmos gástricos o intestinales. Se cree que los perros buscan instintivamente la caléndula para purgarse y como antihelmíntico. El aceite de las flores de caléndula se usa para curar las heridas y sabañones. El aceite esencial se considera un fungicida eficaz en infecciones vaginales. Las hojas y los tallos frescos, machacados, se aplican en cataplasma, para combatir infecciones cutáneas y para reducir callos y verrugas. En compresas, se aplica sobre las partes afectadas para combatir infecciones cutáneas causadas por hongos, heridas rebeldes de cicatrizar y úlceras varicosas. Martínez A. (Febrero 2003) *Aceites esenciales*. La decocción de las hojas y flores frescas, ingerida – o si se lava con ella la parte afectada -, se utiliza como antiespasmódico, depurador de la sangre, diurético, sudorífico, estimulante digestivo, resolutivo, vulnerario, emoliente, desinfectante, cicatrizante de afecciones cutáneas y úlceras varicosas; para eliminar forúnculos, curar el cáncer de la matriz y del estómago; se le considera un remedio excelente contra los dolores producidos por el cáncer y la obstrucción del vientre, trastornos menstruales, además mejora la actividad vesicular. La decocción de hojas y flores secas se utiliza para curar dolores intestinales, ictericia y gripe. Esta decocción el leche se usa así mismo para aliviar los dolores del estómago producidos por cáncer o úlceras. La infusión de las flores, retiradas de la cabezuela, se emplea contra infecciones de la vejiga, trastornos ginecológicos, trastornos de la menopausia, dolores menstruales, inflamaciones del esófago, ictericia, palidez; enfermedades de los ojos, vesícula, estómago (incluida gastritis), bazo e intestino; contra tifus, calambres, pestes, escrofulosis, excitaciones nerviosas, vómito violento, menstruación escasa, orina con sangre, ardor de la vejiga, fiebres, úlceras gástricas y duodenales y dismenorrea. Se cree que tiene propiedades tónicas, resolutivas, depurativas, emenagogas, detersivas, expulsivas y diaforéticas. Se recomiendan los gargarismos y los lavados bucales para aliviar úlceras de la boca y enfermedades de las encías. La infusión de las flores es usada externamente como loción o en un ungüento para aliviar las molestias producidas por cortadas, contusiones, salpullido, inflamación de los pezones, quemaduras y escaldaduras. El jugo, aplicado externamente, se recomienda como hemostático, desinfectante y para el tratamiento de heridas, llagas, escrófulas, quemaduras, inflamaciones purulentas, erupciones cutáneas y para suavizar la piel. El mucílago de las hojas y de las flores se utiliza para favorecer el cutis y se usa como loción cicatrizante y curativa. La tintura de las flores, retiradas de la cabezuela se usa contra la digestión pesada y trastornos menstruales.

Composición química: carotenoides, flavonoides, taninos, saponinas, lactonas, lactonas terpénicas (calendina) y otras sustancias.
A continuación se muestra un carotenoide, compuesto presente en la caléndula.

Figura 5. Fórmula de un carotenoide



Carotenoide

Propiedades de la caléndula comprobadas científicamente: se usa como emenagogo (regula los períodos menstruales) y "diaforético" *Arteche,* (1992). "El extracto alcohólico in vitro tiene actividad antitricomonal" *Wren, (1994).* Usos medicinales aprobados por la Comisión Revisora de Productos Farmacéuticos: antinflamatorio, cicatrizante. Entre las diferentes formas de uso se encuentran: decocción, infusión, tintura, jugo, crema, ungüento, loción para el cutis, extracto líquido y otras preparaciones farmacológicas. Posología: para uso interno, infusión en dosis de 30 g por L de agua distribuida en tres tomas al día. Para uso externo, en dosis de 80 g por L de agua, en compresas o lavados. Recolección y secado: la recolección se hace a mano. Los pétalos se secan a la sombra o a cielo abierto a una temperatura máxima de 35 ^{O}C para conservar su color y propiedades. Se conserva herméticamente tapada. Las cabezuelas de color naranja oscuro o rojizo son las mejores para medicina natural ya que contienen más altas concentraciones de las sustancias activas. Advertencias: el uso externo debe ser en dosis bajas a causa de los efectos secundarios tales como irritación de la piel y mucosas, puede, incluso, llegar a ser vesicante. En dosis excesivas puede producir hipotermia y choque anafiláctico en individuos susceptibles. El uso oral prolongado tiene efectos sobre los sistemas linfáticos, ganglionar y diurético, dolores reumáticos que empeoraran con el movimiento. Se recomienda arrancar las flores de las cabezuelas, botar el receptáculo y las brácteas verdes, cuando se usan flores para tintura.

Ajo

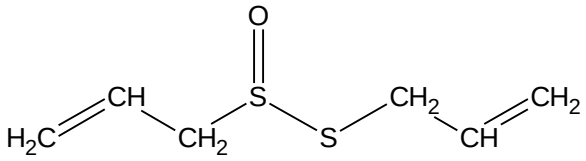
Familia: Liliaceae (Liliácea).
Nombre científico: *Allium sativum L.*
En algunos países latinoamericanos o de habla hispana: alho (Brasil). Nombre en inglés: garlic. Droga aprobada: bulbos o dientes de ajo (bulbus allii sativi). Es una planta herbácea, acaule, bulbosa, con bulbos secundarios de color blanco o cremosos, hinchados, ovales, de ápice agudo, llamados dientes de ajo, muy olorosos, reunidos sobre un tallo discoide, recubiertos por escamas membranosas, translúcidas, blanco amarillosas que forman la llamada cabeza de ajo. Hojas de color verde azuloso o verde rojizo, planas, con un canal central, ápice agudo, hasta de 50 cm de longitud y 3 cm de ancho. Flores rosadas o blanquecinas agrupadas en pequeñas umbelas densas, esféricas, localizadas entre pequeños bulbos. El ajo es una de las plantas cuyo cultivo se conoce desde la antigüedad, los sumerios ya lo mencionaban hace aproximadamente 5.000 años. La planta es originaria de Europa o de Asia Central, se cultiva en casi todo el mundo, principalmente en climas cálidos y templados. Se emplea como condimento, alimento y en medicina tradicional. Generalmente se le asocia con ritos magicorreligiosos: para alejar los espíritus malignos, se cuelga un collar de ajos en niños, ganado y lugares de la casa. Las plantas de ajo son ricas en azufre y tienen efectos benéficos sobre el jardín ya que las excreciones y secreciones de sus raíces favorecen el crecimiento de las plantas de jardín, especialmente el de las rosas. La infusión concentrada de ajo se recomienda como insecticida. Se propagan plantando los dientes a 15 cm de distancia y a 3 cm de profundidad; en suelo arenoso y lugares soleados. El ajo es considerado el mejor remedio vegetal. Se le atribuye un efecto especialmente fortificante y curativo del intestino: combate las bacterias en éste y se usa para aliviar personas con disentería y cólera. Se dice que favorece el funcionamiento del aparato

digestivo, evita el estreñimiento, calma el dolor de estómago y brinda protección contra intoxicación alimentaria e infecciones gastrointestinales. Se considera que actúa favorablemente sobre algunas glándulas endocrinas. Se le atribuye un efecto regulador del ácido úrico, con el cual se eliminan las molestias de las articulaciones en casos de reumatismo, gota o ciática. Se cree que es un excelente hipotensor, sedante nervioso, excitante, estimulante, eficaz medio de prevención contra contagios y enfermedades de toda clase; además de ser antibiótico y estimulante del sistema inmunitario. Popularmente, es el más importante depurador de la sangre, se considera que favorece el buen estado y funcionamiento del corazón, el cual es el órgano que más se beneficia con su uso, pues reduce los peligros de ataque cardíaco, ya que purifica y fluidifica la sangre lo que facilita el riego hemostático de las coronarias; de ese modo evita la esclerosis, el envejecimiento arterial, la endocarditis, la pericarditis, deshace los coágulos, embolias y cristaloides, reduce el índice de colesterol y ayuda a regular el nivel de azúcar en la sangre y a rebajar de peso. Además se emplea como antibiótico, antihelmíntico, antiasmático, anticatarral, antiflatulento, antidiabético, antitrombótico, fungicida, desinfectante, expectorante, diaforético, carminativo, diurético, tonificante, febrífugo, emenagogo, rubefaciente y tónico de la glándula pituitaria. Se piensa que es un remedio eficaz contra el envejecimiento rápido, anemia, congestión cerebral, insomnio, excitación nerviosa, deficiencias hepáticas, várices, ciática, gota, hidropesía, lumbago, escorbuto, cálculos nefríticos, hemoptisis, hemorroides, enfermedades de riñón, hígado y vejiga, cólicos vesicales, fiebre tifoidea, diarrea, cólera, edema, abscesos, herpes, eczemas, dolores de cabeza, neuralgias, angina de pecho, neumonía, coriza, gripes, bronquitis, tos ferina y tos. De todos estos usos populares, actualmente se observa un auge en su utilización como hipotensor y para curar gripe, bronquitis y asma. Los ajos frescos se pelan y se lavan para ser ingeridos en ayunas con agua o leche; generalmente se consumen enteros, como píldoras, o picados. Se ingieren tres dientes de ajo, distribuidos en el día, durante diez días. Esta dosis se considera especialmente eficaz para controlar la presión alta. Para curar el paludismo se toma una copa de aguardiente con un diente de ajo en la mañana y otra en la noche. Se dice que ingerir un diente de ajo en la alimentación diaria tiene efectos profilácticos, especialmente sobre las enfermedades infecciosas.

Composición química: allicina, ajoeno, dialilsulfuro, vitamina C, vitamina A, saponinas, esteroides y otras sustancias. Científicamente: estudios realizados en humanos muestran que las personas que consumen más de 50 g de ajo crudo a la semana, presentan niveles séricos significativamente más bajos de triglicéridos y betalipoproteínas que las que consumen menos de 10 g por semana. Del ajo se ha aislado un factor antitrombótico, llamado ajoeno, involucrado en la inhibición de los receptores de fibrinógeno en las plaquetas sanguíneas (Brady, 1988). Trabajos realizados en la Universidad de *Wolverhampton*, Inglaterra, han demostrado que el ajo actúa contra las bacterias que provocan intoxicación alimentaria en el sistema digestivo humano, tales como Listeria y Salmonella. Los efectos antibióticos se atribuyen a la acción de la alicina que ha demostrado ser activa in vitro, contra *Candida albicans*; algunas especies de *Trichomonas*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli, Salmonella typhi* y *Paratyphi*, *Shigella dysenterica*, *Vibrio cholerae*, *Herpes simplex*, *Influenza b,* “contra algunas bacterias Gram positivas y Gram negativas y hongos, principalmente dermatofitos y levaduras patógenas al hombre” Con el ajo la flora normal del intestino se multiplica, mientras que la patógena es eliminada. (*Robineau*, 1991; Lagos – *Witte* y Cambar, 1994).

A continuación se muestra la fórmula de la allicina, compuesto presente en el ajo.

Figura 6. Fórmula de la allicina



Allicina

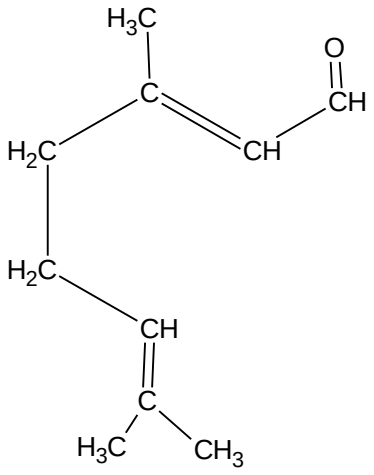
Limoncillo

Familia**:** poaceae = Gramineae (Poácea = Gramínea).
Nombre científico**:** *Cymbopogon citratus (*D. C. Ex Nees) Stapf, *Andropogon citratus* Nombres comunes en algunos países latinoamericanos o de habla hispana: patchuli (Amazonas), caña de limón (Cuba), zacate limón, té limón, zacate té (Costa Rica y México), molojillo criollo (Venezuela), hierba de limón, grama de limón, citronela, lemongrás, limonera. Nombre común en inglés**:** lemongrass, Nest Indian lemongrass. Como droga aprobada están las hojas. Es una planta herbácea, perenne, de 0,5 a 2 m de altura o más, aromática, con ligero olor a limón. Hojas lineales, estrechas, rojizasal secarse. Flores reunidas en panículas de espiguillas. En nuestro medio raramente florece. Originario de la zona tropical del sureste de Asia, India y Sri Lanka (antiguo Ceilán). Se cultiva en regiones tropicales y subtropicales como planta medicinal y como especia, también para techar y controlar erosiones. Se recomienda frotar los dientes con el rizoma fresco para blanquearlos y evitar las caries. La infusión del rizoma se usa como sudorífico, aromático y tónico. La infusión de las hojas se usa como estomáquico, diaforético, digestivo, estimulante, carminativo, antiséptico, hipotensor, broncolítico, repelente de insectos, hipoglucemiante, febrífugo y para aliviar catarros – incluyendo los catarros bronquiales -, digestiones difíciles, debilidad del estómago, pereza intestinal, flatulencia, gripe, neuralgias, influenza, malaria, asma y reumatismo.

Composición química: aceite esencial (3 %) el cual contiene 80 % de citral y otras sustancias. La decocción de las hojas, suministrada a ratas, mostró actividad hipotensiva, diurética y antimutagénica contra genotoxicidad inducida por mebendazol en Aspergillus nidulans. El aceite esencial tiene efectos analgésicos y antipiréticos. Muestra actividad antibacterial en cultivos in vitro de *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, y *Staphylococcus aureus,* debida principalmente al contenido de geraniol y de neral. Es insecticida, pero no se le ha comprobado actividad antimalárica (*Robineau,* 1991).

A continuación se muestra el citral, compuesto presente en el limoncillo.

Figura 7. Fórmula del citral



Citral

Uso medicinal aprobado por la Comisión Revisora de Productos Farmacéuticos: carminativo. Recomendadas**:** decocción e infusión. La posología aún no ha sido establecida.

2.5 Enfoque del colegio Instituto Estrada de Marsella Risaralda

El Instituto Estrada se constituirá en la principal institución educativa del Municipio y de la región impartiendo una educación de la más alta calidad, conformé lo exijan los fines y objetivos del sistema educativo colombiano. De esta manera se aspira a ser la opción preferida por la comunidad para adquirir su formación formal e informal. Será una institución y elemento importante para constituir en el Municipio de Marsella y su comunidad un sistema educativo continuo, integral y permanente, con base en fundamentos axiológicos, científicos y tecnológicos que, a través de procesos interdisciplinarios a la sociedad, conduzcan a la formación de ciudadanos con capacidades intelectuales, físicas, morales, éticas, profesionales y sociales que contribuyan al desarrollo de una sociedad justa, en procura de alcanzar niveles de progreso continuo, acordes con la realidad. De esta manera se habilitara al ser humano para interactuar con el medio y ejercer un trabajo digno que le de trascendencia como persona y como colectividad. El Instituto Estrada es una Institución Educativa de carácter oficial que imparte una educación básica, fundamentada en los objetivos propuestos por la ley general de educación y en donde se desarrollan la áreas obligatorias y fundamentales fijadas por el estado y se propicia los espacios para la adopción de áreas o asignaturas opcionales u optativas y el desarrollo de proyectos pedagógicos que propendan la formación integral del alumno.

El objetivo principal del proyecto educativo institucional del Instituto Estrada de Marsella es la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje, la convivencia y el desarrollo integral del alumno y de los demás miembros que conforman la comunidad educativa.
El modelo pedagógico se está diseñando y conformando con bases constructivistas y aprendizaje significativo. Ausubel, (2002).

3. Metodología.

3.1 Enfoque del trabajo.

La enseñanza de las Ciencias Naturales no debe ser improvisada ni casual; al contrario debe ser metódica, sistemática, no es solo observación pasiva del entorno, es activa, planeada, enriquece el universo humano incluyen propiedades inobservables, pero que se conocen a través de la experiencia o que se suponen que existen para explicar lo que ya tenemos como son los atributos o cualidades de las plantas medicinales seleccionadas para este estudio y la elaboración del OVA como estrategia metodológica de profundización de la nomenclatura de química orgánica, tomando las experiencias previas de la población seleccionada sobre la utilización de las plantas medicinales, así como las características ligeramente perceptibles; observaciones que nos llevan a determinar su utilidad momentáneamente, para introducirnos luego en sus metabolitos secundarios, hibridación del átomo de carbono, nomenclatura orgánica y grupos funcionales.

Para lograr los objetivos propuestos en este trabajo de profundización, sus resultados se interpretaron mediante un enfoque cuantitativo descriptivo, cuyas características son: medir fenómenos, utiliza estadística, prueba hipótesis y hace análisis de causa – efecto. El conjunto de procesos que se llevan a cabo son secuencial, deductivo, probatorio y analiza la realidad objetiva. Las bondades que tiene son: generalización de resultados, control sobre fenómenos, precisión, réplica y predicción. La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno. Los enfoques y corrientes de pensamiento son el empirismo, fenomenología, materialismo dialéctico, estructuralismo y positivismo. Los marcos interpretativos son la etnografía y el constructivismo. *Grinell*, (1997). En su propuesta, “Emplea procesos cuidadosos, metódicos y empíricos” Lleva a cabo la observación y evaluación de fenómenos. Establece suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas. Demuestra el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento. Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis. Propone nuevas observaciones y evaluaciones para establecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

Características del enfoque cuantitativo. Cada etapa precede a la siguiente, por lo tanto, no podemos ´´brincar o eludir’ pasos. Además el orden es riguroso, aunque podemos redefinir una de las fases. Pues parte de una idea que va acotándose una vez delimitada, se definen los objetivos, también se elaboran unas preguntas de investigación y se revisa la literatura, posteriormente se elabora el marco o perspectiva teórica, para luego establecer hipótesis y determinar variables, lo que conlleva a que se desarrolle un plan para probarlas (diseño), así se miden las variables en un determinado contexto y se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos para finalmente establecer una serie de conclusiones respecto de las hipótesis. Podemos decir que el

orden secuencial es el siguiente: Se tiene la idea, se hace el planteamiento del problema, posteriormente se realiza una revisión de la literatura y desarrollo del marco teórico, llevándose una visualización del alcance del estudio, después se hace la elaboración de hipótesis y definición de variables. Para realizar el desarrollo del diseño de investigación, definición y selección de la muestra, recolección de los datos, análisis de los datos y elaboración del reporte de resultados.

Investigación descriptiva: Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población. Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, "únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan estas". *Sampieri* (s.f) pg. 80. Los estudios descriptivos son útiles para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación.
En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir, o al menos visualizar, qué se medirá (qué conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre qué o quienes se recolectarán los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales)

3.2 Contexto del trabajo

El municipio de Marsella se encuentra ubicado en las coordenadas 4º, 57 minutos de latitud norte y 75 grados 45 minutos de longitud oeste, a 1.575 metros sobre el nivel del mar y a 30 kilómetros de la capital risaraldense, surgió como tal con la creación del departamento de Caldas según ley 17 de 1905. El 8 de abril de 1905, el pueblo de Villa Rica de Segovia paso a llamarse Marsella. En 1945 en vista del numeroso personal salido de la escuela primaria, los sacerdotes: Jesús María Estrada y Carlos Giraldo Vélez fundaron el ´´Instituto Estrada´´. En el año 1948 se organizó este establecimiento con carácter oficial.

La Institución Educativa Instituto Estrada está conformada por 4 sedes educativas: Escuela Juan José Rondón, Escuela Mariscal Sucre, post primaria San Andrés y el Instituto Estrada Sede Central. Recibe población escolar tanto de la zona urbana como de la zona rural. Desarrolla su bachillerato dentro de la modalidad académica y a partir del año 2005 empieza a implementar la orientación hacia la modalidad de turismo con apoyo del SENA. Actualmente la articulación con el SENA está enfocada hacia la modalidad agroindustrial. Este ofrece además el bachillerato para jóvenes y adultos en jornada nocturna, la cual es orientada a través de CLEIS (ciclos educativos institucionales especiales para la secundaria) y la primaria completa para jóvenes y adultos en la sede Juan José Rondón. La Institución Educativa Instituto Estrada está conformado por 2 grupos de preescolar, 18 grupos de primero a quinto y 19 grupos de sexto a undécimo. Esta además ofrece los niveles de preescolar en 2 sedes, ciclo primario en 2 sedes, el ciclo de secundaria y el nivel medio con orientación académica y agroindustrial en su sede central. Atendidos por 45 docentes, 3 directivos y 9 funcionarios. Cuenta con una planta física amplia donde se concentran 700 estudiantes,

sin un laboratorio que sea bien acondicionado ya que es un salón muy pequeño, con capacidad para solo 20 alumnos y los grados 11 son más numerosos, no cuenta con las herramientas de trabajo necesarios para las prácticas, como tampoco con los reactivos que en su gran mayoría están vencidos. No se nota interés por parte de las autoridades educativas tanto departamentales como locales por mejorar estas falencias en la institución, que dificulta el buen desempeño de la enseñanza aprendizaje de las ciencias exactas y naturales, además 18 aulas de clase, 2 espacios para laboratorio (uno de física sin adecuar y otro de química), un espacio para taller de panadería, una sala de audiovisuales, un espacio para biblioteca, un espacio para un aula máxima, una sala de profesores, un aula para coordinación, un espacio para secretaría, uno para pagaduría, uno para rectoría, un espacio para artística, dos salas de sistemas. Un espacio para educación física, una cafetería, cuatro baños, un espacio para celaduría, una cancha múltiple, una cancha de microfútbol y una cancha de vóley-playa. Este plantel cuenta con un área aproximadamente de 6400 metros cuadrados. En el año 2016 el Instituto Estrada cuenta con dos grupos de grado undécimo, cada uno con 28 estudiantes. Hay un notorio desinterés por parte de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias, teniendo en cuenta que han recibido el conocimiento por parte del maestro como una información que deben transmitir para cumplir con un programa curricular impuesto por el MEN, dejando de lado las necesidades de la población, y que se ha venido haciendo de manera periódica y gradual sin estrategias motivadoras que ayuden al estudiante a comprometerse con su formación, además factores socio-económicos y culturales que detienen al joven a continuar sus estudios profesionales ya que a muchos por tradición los orientan a continuar en el campo con las actividades agrícolas y pecuarias de sus padres y desde sus hogares limitan y frenan sus aspiraciones. En el que hacer pedagógico dentro del aula no debe centrarse en pasar información sino que el docente debe involucrarse también en la formación del alumno como sujeto integrante y activo de una comunidad, ayudándolo a interrelacionarse con los demás y con su entorno, aportando y recibiendo elementos que lo lleven a proyectarse en una sociedad cambiante y cada día más exigente. La motivación no debe ser un elemento aislado a las componentes conceptual y procedimental de la enseñanza aprendizaje de la Química sino que debe integrarse a estos a lo largo del proceso. Por tanto, teniendo en cuenta la necesidad de emplear estrategias que motiven y produzcan en los estudiantes un cambio de actitud hacia el aprendizaje de las ciencias, se diseña y presenta esta propuesta didáctica OVA como estrategia metodológica y de profundización en la enseñanza de la nomenclatura en química orgánica, interesándose en el entorno del estudiante como son las plantas medicinales más utilizadas por ellos estudiándolas y analizándolas en cuanto a su composición química, propiedades, fórmulas, nomenclatura y utilidad.

La población objeto de este trabajo, son estudiantes correspondientes a los estratos 1,2,3 con edades que oscilan entre los 15 a los 18 años, algunos de ellos pertenecientes a familias disfuncionales cuyo núcleo está conformado por la madre y el compañero de esta o viceversa, lo cual los lleva a enfrentar abusos de diferente índole; otros viven con los abuelos y tienen muy poca comunicación con sus padres, y algunos en casa de parientes lejanos o amigos sin un marco de disciplina o normas de convivencia definidas; son estudiantes con necesidades tanto socio-afectivas como económicas lo que les genera situaciones educativas especiales. Algunos son grupos poblacionales flotantes ya que su estabilidad depende de la actividad laboral de los mayores con quienes vive, y en su mayoría se desempeñan en actividades agrícolas lo que los lleva a ir de un lugar a otro buscando mejor ingreso de acuerdo a las temporadas de cosecha. A pesar de las dificultades que afrontan, muchos de ellos son estudiantes con buen conducta

respetuosos de las normas y de la autoridad en el ámbito escolar; esta población estudiantil está conformada, un 70% urbano y un 30% rural con apoyo de transporte y una parte de ellos con alimentación. A nivel municipal hay una fuerte influencia de la casa de la cultura, por medio de esta tienen acceso a la tecnología (ya que el colegio no tiene buena conectividad a internet), los involucra en la banda musical, en grupos de danza y en diferentes deportes: futbol, baloncesto, voleibol, ciclismo, atletismo entre otros. Cuentan con un amplio apoyo e intervención de las instituciones religiosas y en aspectos morales, actitudinales y de convivencia. La ubicación geográfica facilita el acceso a la educación superior, aunque muchos no pueden hacerlo y desisten de sus sueños. Los egresados de la institución tienen representación en el gobierno municipal. Al municipio le falta desarrollar actividades para el tiempo libre de los estudiantes que los mantenga activos ocupados en su formación y desarrollo lo cual propicia espacios fértiles para consumo de sustancias psi-coactivas. Cuando existía la jornada extendida los jóvenes aprovechaban espacios en horas de almuerzo fomentando actividades de prostitución; también era negativa para los estudiantes rurales por los horarios de regreso a sus fincas.

Se seleccionaron dos grupos de estudio de 28 alumnos cada uno. Un grupo experimental (grado undécimo dos) conformado por 10 hombres y 18 mujeres; y otro de control (grado undécimo uno) conformado por 13 hombres y 15 mujeres.

3.3 Diseño del trabajo

Para lograr los objetivos planteados para este trabajo final de maestría se estableció el diseño cuasi-experimental, se ha trabajado con dos grupos: El experimental (G.E.), el cual está conformado por aquellos estudiantes que serán los receptores de la implementación de la estrategia por parte de quien desarrolla el trabajo, es decir, el grupo que trabajará con el OVA, (grado once dos), y el grupo control (G.C.), que está conformado por el resto de estudiantes que participan del proceso (grado once uno), a los cuales se les aplicará la metodología tradicional. *Sampieri* (2010), ´´Los diseños cuasi experimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos ´´puros´´ en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasi experimentales los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera por la que se formaron es independiente o aparte del experimento). Los cuasi experimentos alcanzan validez interna en la medida en que demuestran la equivalencia inicial de los grupos participantes y la equivalencia en el proceso de experimentación.

3.4 Fases del trabajo

Para lograr los objetivos planteados para este trabajo final de maestría, se establecieron las siguientes fases y actividades:

Fase I Inicial. Identificación del problema, planteamiento de los objetivos. Se plantea la metodología.

Fase II Diseño. Revisión bibliográfica.
Diseño de un instrumento para identificar las plantas medicinales a través de un cuestionario de 12 preguntas de las cuales una es abierta y 11 son de selección múltiple. (Ver anexo1)

Diseño y validación de un instrumento para indagar ideas previas, incluyendo un cuestionario de 24 preguntas de selección múltiple con única respuesta.

Tabla 2. Descripción instrumento, intencionalidad y categorías

Pregunta	Intencionalidad	Categorías
1	Tetravalencia del carbono	Generalidades
2	Fórmula estructural alcoholes	Ir del nombre a la estructura
3	De la estructura al nombre amidas	Ir de la estructura al nombre
4	Del nombre a la estructura amidas	Ir del nombre a la estructura
5	Hibridación del átomo de carbono en alcanos	Generalidades
6	Hibridación del átomo de carbono en una molécula lineal	Generalidades
7	Hibridación	Generalidades
8	Hibridación tetraedral	Generalidades
9	Función química alcoholes	Función química
10	Función química alcohol, éter y cetona	Función química
11	Función química compuestos azufrados	Función química
12	Función química aldehído	Función química
13	Función química alqueno	Función química
14	Función química alcohol y ácido carboxílico	Función química
15	Nombre de la estructura del cicloalqueno	Ir del nombre a la estructura
16	Nombre de la estructura alquino	Ir del nombre a la estructura
17	De la fórmula al nombre ciclohexano	Ir de la estructura al nombre
18	Hibridación del átomo de carbono en alquino	Generalidades
19	Del nombre a la fórmula con función cetona	Ir del nombre a la estructura
20	Del nombre cinamaldehido función química aldehído	Ir del nombre a la estructura
21	Estructura al nombre aromático	Ir de la estructura al nombre
22	De la estructura al nombre función éter	Ir de la estructura al nombre
23	De la estructura al nombre ésteres	Ir de la estructura al nombre
24	De la fórmula al nombre ácido carboxilico	Ir de la estructura al nombre

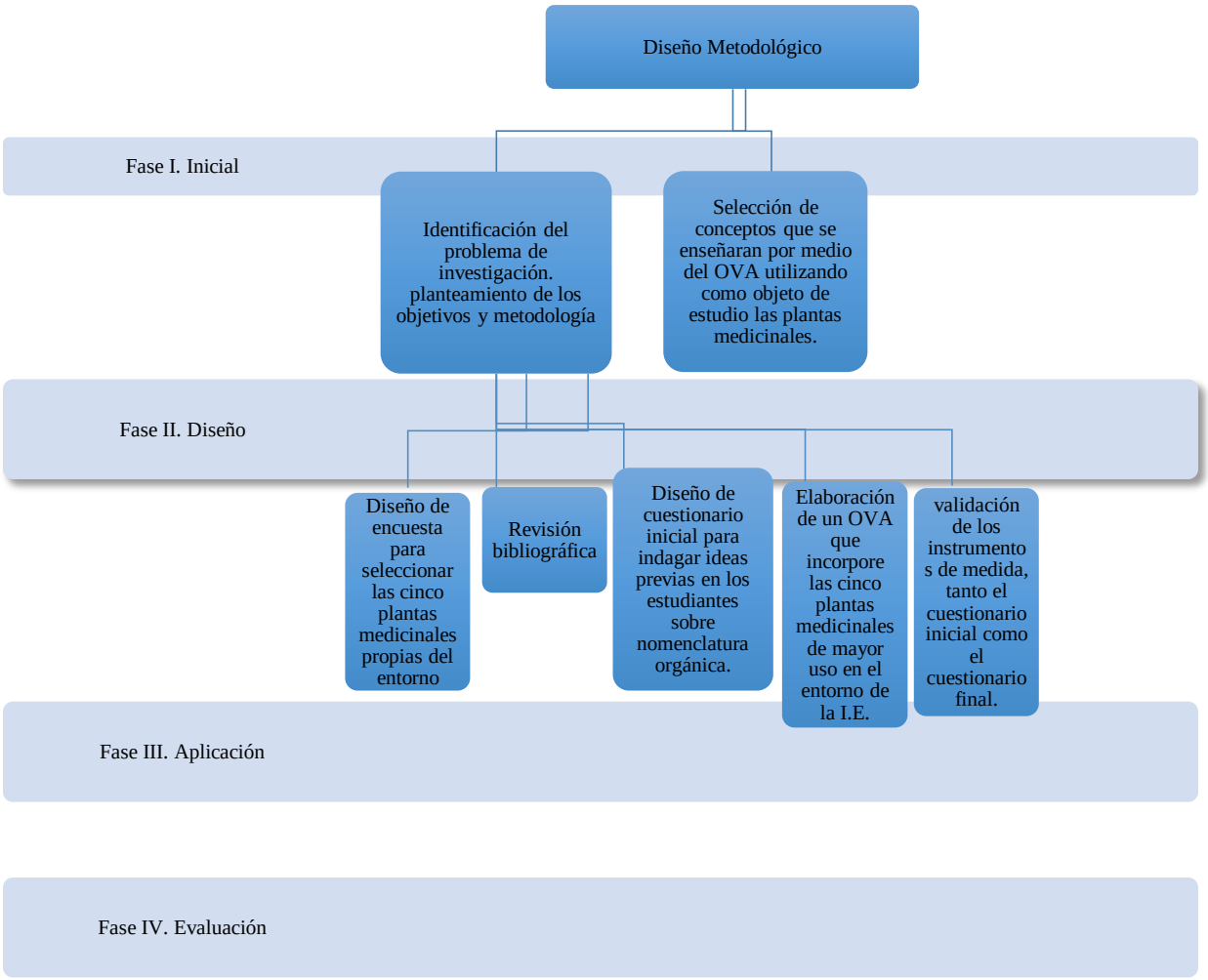
La elaboración de un objeto virtual de aprendizaje OVA que incluye el objetivo de la estrategia, contenidos: mapa conceptual sobre plantas medicinales, mapa conceptual sobre metabolismo vegetal, mapa conceptual sobre química orgánica, mapa conceptual sobre funciones químicas, moléculas de interés, un libro virtual sobre funciones químicas y las siguientes actividades: apareamiento, sopa de letras, crucigrama, rompecabezas y finalmente el software Avogadro con su respectivo tutorial.

Fase III Aplicación. Instrumento para identificar las plantas medicinales el cual se aplicó en una hora de clase, al grado once dos; del instrumento para identificar ideas previas, se llevó a cabo de manera simultánea en ambos grupos durante una hora de clase con la colaboración de otro docente. Del objeto virtual de aprendizaje, el cual se desarrolló en la sala de sistemas de la Institución educativa, durante una hora los días lunes y por un período académico (diez semanas)

F**ase IV.** En el siguiente esquema se presenta un resumen de las fases del trabajo Evaluación. Obtención de datos, análisis de la información, conclusiones y recomendaciones.

Fases del trabajo

Figura 8. Fases del trabajo. OVA



4. Análisis de resultados

4.1 Análisis encuesta plantas medicinales más utilizadas en el contexto

Se aplicó la encuesta (ver anexo 1) a 23 estudiantes del grado undécimo 2 de la Institución Educativa Instituto Estrada para caracterizar las cinco plantas medicinales más usadas en el entorno, se encontró lo siguiente:

Pregunta 1: Hace uso de las plantas medicinales cuando presenta un problema de salud.

SI_____ NO

21 estudiantes respondieron si, 2 estudiantes respondieron no.
Esto quiere decir que el 91.3% de los estudiantes utiliza plantas medicinales al sufrir un problema de salud. Mientras que el al sufrir un problema de salud 87% de los estudiantes no hace uso de las plantas medicinales al momento de sufrir un problema de salud.

Pregunta 2: El uso de las plantas medicinales normalmente soluciona su problema de salud.

SI_____ NO

19 Estudiantes respondieron si, 4 estudiantes respondieron no. Esto quiere decir que 82.6 % de los estudiantes afirma que las plantas medicinales solucionan el problema de salud que padece. Mientras que 17.4 % de los estudiantes afirma que las plantas medicinales no soluciona el problema de salud que padece.

Pregunta 3: Tiene usted en su parcela alguna o huerta casera alguna planta medicinal.

SI_____NO_____ Cuáles?_____

13 Estudiantes respondieron si, 10 estudiantes respondieron no. Esto que dolencia, malestar o enfermedad utiliza esta planta: quiere decir que 56.5% de los estudiantes afirma tener sembrado en su parcela o huerta casera algún tipo de planta medicinal. Mientras que 43.5 % de los estudiantes afirma no tener sembrado en su parcela o huerta casera algún tipo de planta medicinal. Entre las plantas medicinales que los estudiantes afirman tener sembradas están: pronto alivio, yerbabuena, sábila, poleo, eucalipto, caléndula, llantén, la mano de Dios, matar ratón, ruda, paico, limoncillo.

Pregunta 4: Para que dolencia, malestar o enfermedad utiliza esta planta.

Fiebre
Dolor de cabeza
Gripa
Gastritis
Cólicos menstruales

22 Estudiantes afirmaron utilizar alguna planta medicinal para alguno de los siguientes males, el porcentaje es de 95.6 %Entre los malestares o dolencias para los cuales los estudiantes utilizan las plantas medicinales están: dolor de cabeza, cólicos menstruales, gripa, gastritis, fiebre, heridas. 1 Estudiante afirma no utilizarla para ningún malestar o dolencia correspondiente al 4.3 %.

Pregunta 5: Cómo descubrió las propiedades curativas de las plantas medicinales:

Información familiar
Médico tradicional
Medio de comunicación
Otro_____

19 Estudiantes que corresponden al 82.6 % afirman que mediante información familiar se dieron cuenta la manera como descubrió las propiedades curativas de las plantas medicinales. 3 Estudiantes que corresponden al 13 % afirman que mediante medios de comunicación se dieron cuenta la manera como descubrió las propiedades curativas de las plantas medicinales. 1 Estudiante que corresponde al 4.3 % no respondió nada.

Pregunta 6: En la comunidad existen personas encargadas de dar información.

SI_____NO____

11 Estudiantes que corresponden al 48 % afirman que existen personas en la comunidad que brindan información en relación al beneficio en el uso de las plantas medicinales. 12 Estudiantes que corresponden al 52 % afirman que no existen personas en la comunidad que brinden información en relación al beneficio en el uso de las plantas medicinales.

Pregunta 7: en caso de que la respuesta sea afirmativa quién.

Familiar
Vecino
Médico tradicional
Otro_____

4 Estudiantes que corresponden al 21.7 % afirman que el miembro de la comunidad que brinda información relacionada con el beneficio en el uso de las plantas medicinales es un familiar. 3 estudiantes que corresponden al 13 % afirman que el miembro de la comunidad que brinda información relacionada con el beneficio en el uso de las plantas medicinales es un vecino. 3 Estudiantes que corresponden al 13 % afirman que el miembro de la comunidad que brinda información relacionada con el beneficio en el uso

de las plantas medicinales es un médico tradicional. 12 estudiantes que corresponden al 48 % no respondieron a dicha pregunta.

Pregunta 8: señale con una X las plantas medicinales que utilice con más frecuencia
Llantén _____ Sábila_____ Eucalipto _____ Matarratón _____ Mejorana_____
Ruda_____ Marihuana_____Canela _____ Limoncillo _____ Perejil _____
Yerbabuena _____ Pronto alivio _____ Diente de león _____ Cola de caballo _____
Altamisan_____ Cimarrón _____ Caña agria _____ Ajo _____ Paico _____ Violeta _____
Poleo _____ Malva blanca _____ Penicilina _____ Frutillo _____ Ruda de castilla ____
Toronjil _____ Verdolaga _____ Ciruelo _____ Alba blanca _____
Las plantas más usadas por los estudiantes son: Sábila 87 %. Yerbabuena 70 %. Canela, caléndula, ajo y limoncillo 57 %. Prontoalivio y eucalipto 52 %. Matar ratón 39 %. Ruda 30 %. Poleo 21.7 %. Cola de caballo, toronjil, albaca, marihuana, diente de león 17 %. Malva, llantén, apio, alta misa 13 %. Verdolaga, frutillo, paico, caña agria 8.7 %. Perejil, cimarrón, penicilina, ruda de castilla, alba blanca, mejorana y violeta 4 %.

Pregunta 9: cree usted que los medicamentos que se compran en una droguería poseen propiedades de las plantas medicinales.

SI____ NO____

17 Estudiantes respondieron afirmativamente, lo que corresponde al 74 %. Creen que los medicamentos que se compran en droguerías provienen de las plantas medicinales. 6 Estudiantes respondieron negativamente, lo que corresponde al 26 %. No creen que los medicamentos que se compran en droguerías provienen de las plantas medicinales.

Pregunta 10: Según sus conocimientos puede existir alguna relación entre los grupos funcionales orgánicos y la estructura química de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de nuestra institución educativa.

SI____ NO ____

11 Estudiantes que corresponden al 48 % respondieron afirmativamente que existe relación entre los grupos funcionales orgánicos y la estructura química de los compuestos que hacen parte de las plantas medicinales del contexto de la Institución Educativa. Mientras que 12 estudiantes que corresponden al 52 % respondieron negativamente, pues para ellos no existe relación entre los grupos funcionales orgánicos y la estructura química de los compuestos que hacen parte de las plantas medicinales del contexto de la Institución Educativa.

Pregunta 11: Cuál cree usted sea la causa por la cual las plantas medicinales tengan poder curativo.
…….
Les atribuyen el poder curativo a: Sus propiedades que aportan bastantes cosas a nuestros organismos. Su contenido de mancha. Sus componentes, vitaminas y minerales. Sus propiedades que ayudan a combatir las toxinas de nuestro cuerpo. Propiedades que son utilizadas para mejorarnos. Que no tienen químicos y son propiedades naturales. Que poseen muchas vitaminas. Su composición química. Vitaminas contenidas en ellas o químicos que ayudan a curar ciertos tipos de enfermedades. Vitaminas y cosas que la constituyen. 8 Estudiantes que corresponden al

35 % afirman que porque son naturales y no poseen químicos. Por obra y gracia de la naturaleza. Que la humanidad descubre de que están hechas y de acuerdo a eso ya miran para que pueden servir. Que tienen un desarrollo de acuerdo al entorno que la rodea. Por su gran cantidad de conservantes ayudan a muchas personas. Que extraen productos del suelo y los transforman en sustancias de uso humano.

Pregunta 12: Cree usted que sea pertinente contextualizar algunos temas de química orgánica utilizando las principales plantas medicinales del medio?

SI____ NO_____

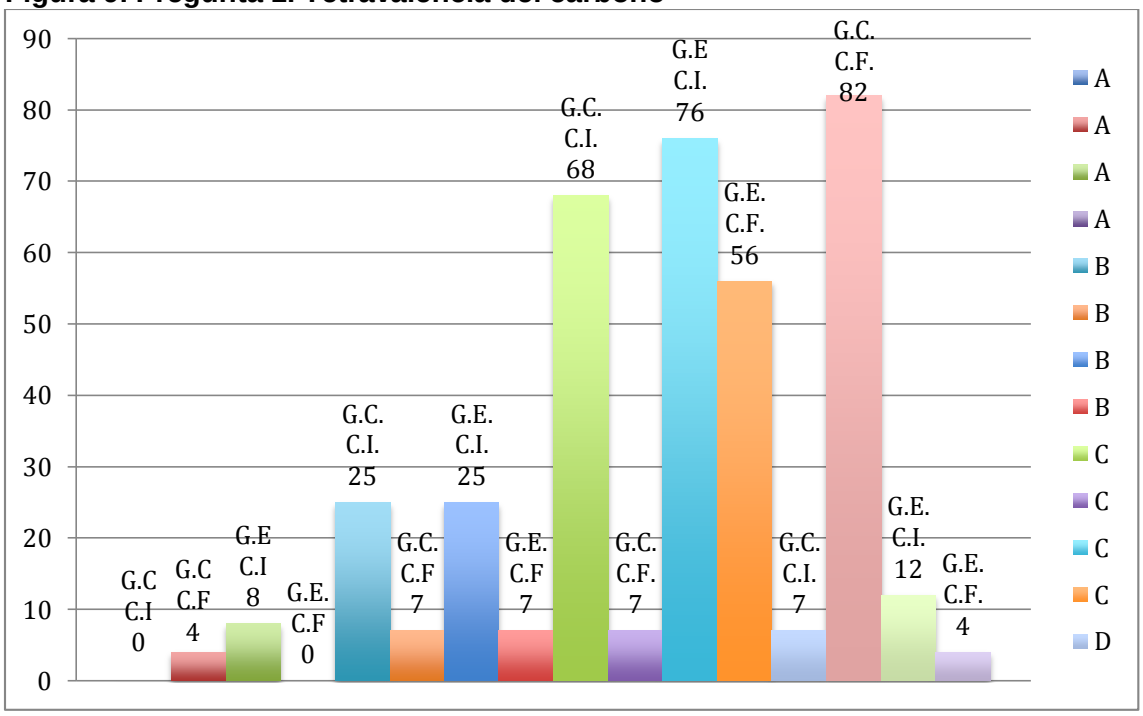
22 Estudiantes que corresponden al 96% respondieron afirmativamente a la pertinencia de contextualizar los temas de nomenclatura orgánica de acuerdo con las plantas medicinales del medio. Mientras que un estudiante que corresponde al 4 % respondió negativamente en cuanto a la pertinencia de contextualizar los temas de nomenclatura química orgánica con las plantas medicinales del medio.

4.2. Análisis Comparativo cuestionario inicial y cuestionario final.

Resultados cuestionario inicial grupo control y grupo experimental

Pregunta 1. Tetravalencia del carbono. La respuesta correcta es D

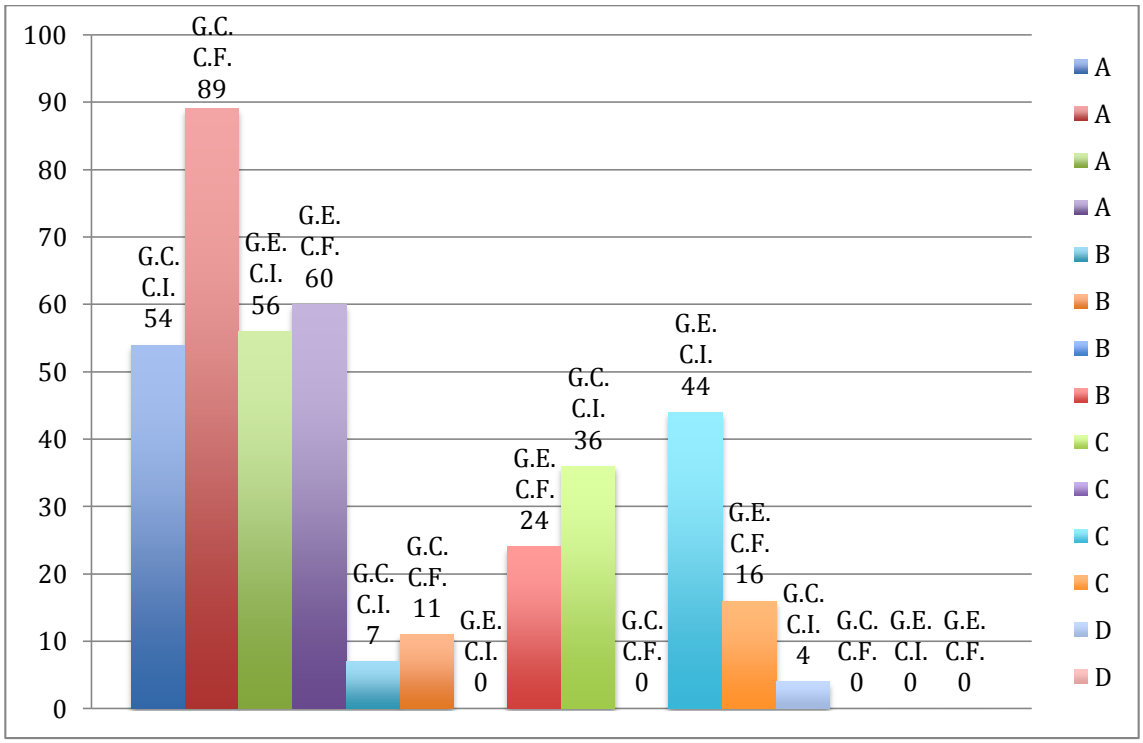
Figura 9. Pregunta 1. Tetravalencia del carbono



Está pregunta se realiza para que el estudiante a partir de la configuración electrónica que se le da del átomo de carbono pueda deducir la cantidad de enlaces que dicho átomo puede formar con otros átomos, sean estos de carbono o de cualquier otro elemento. En ambos grupos se observa que la mayoría de los resultados del cuestionario inicial se concentran en la respuesta C, (76% G.E. 68% G.C.) equivalente a dos enlaces. Esto quiere decir, que para la mayoría de los estudiantes no hay claridad en cuanto a la cantidad de enlaces que puede formar un átomo después de realizada su distribución electrónica. En cuanto a niveles, subniveles y número de electrones en el último nivel de energía que son los que utiliza el átomo para enlazarse con otros átomos para cumplir con la regla del octeto y definir el concepto de tetravalencia del átomo de carbono que fundamentan posteriormente el tema de enlace químico. Después de realizar el cuestionario final se observa que dicho obstáculo queda superado principalmente en el grupo control (82%) mientras que en el grupo experimental, el obstáculo persiste (4%).

Pregunta 2: La respuesta correcta es la A.

Figura 10. Pregunta 2. Fórmula estructural alcoholes



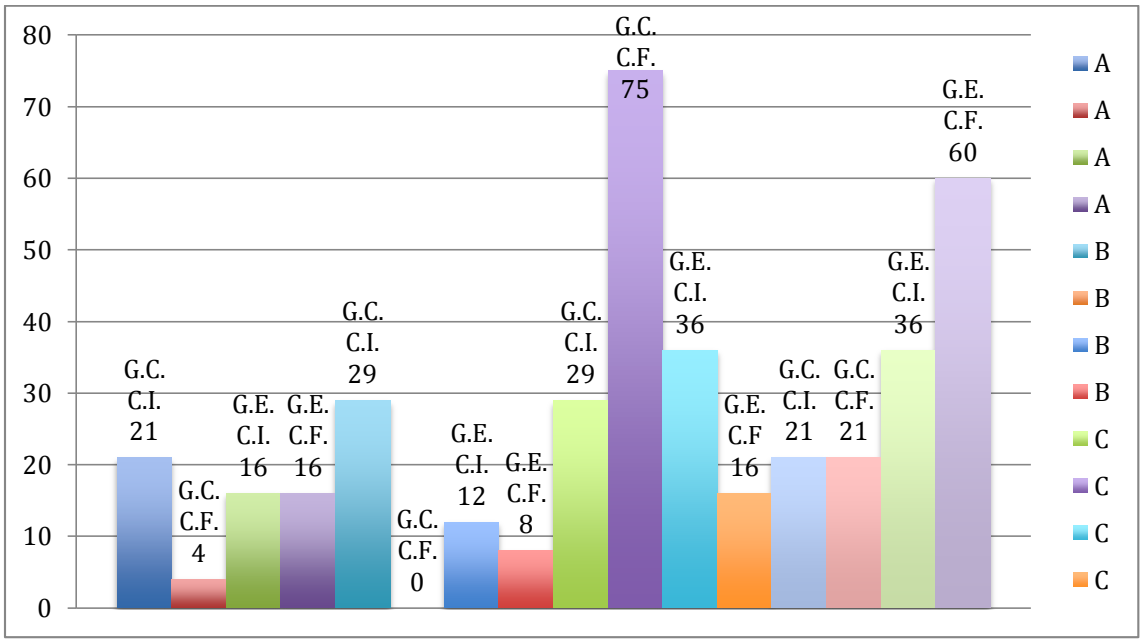
Fórmula estructural alcoholes

En esta pregunta se le indaga al estudiante sobre la fórmula estructural de la molécula de etanol, conociendo la forma en que los átomos se enlazan entre sí, y para ello, se le muestra al estudiante dos moléculas de etanol donde una de ellas es la estructural, la siguiente estructura corresponde a un éter y la última a la estructura del etano, teniendo en cuenta que las dos últimas opciones no corresponden a lo que se pide inicialmente, esto quiere decir alcohol.

En cuanto al tema de fórmula estructural se observa desde la aplicación del cuestionario inicial que son pocos los estudiantes, tanto del grupo control, como del grupo experimental que tienen vacíos conceptuales al respecto y que tras la aplicación del cuestionario final se afianza el concepto, ya que, en ambos grupos este porcentaje aumenta con respecto al cuestionario inicial. En el grupo experimental se pasa de 56% a 60% y en el grupo control se pasa de 54% a 89%. Es importante tener claridad en cuanto a la fórmula estructural para saber de qué manera se enlazan los diferentes átomos en una molécula y facilitar de esta manera dar el nombre. De una manera sutil se toca la función alcohol que también parece quedar clara para los estudiantes de ambos grupos que aplican la prueba.

Pregunta 3: La respuesta correcta es la D.

Figura 11. Pregunta 3. De la estructura al nombre amidas



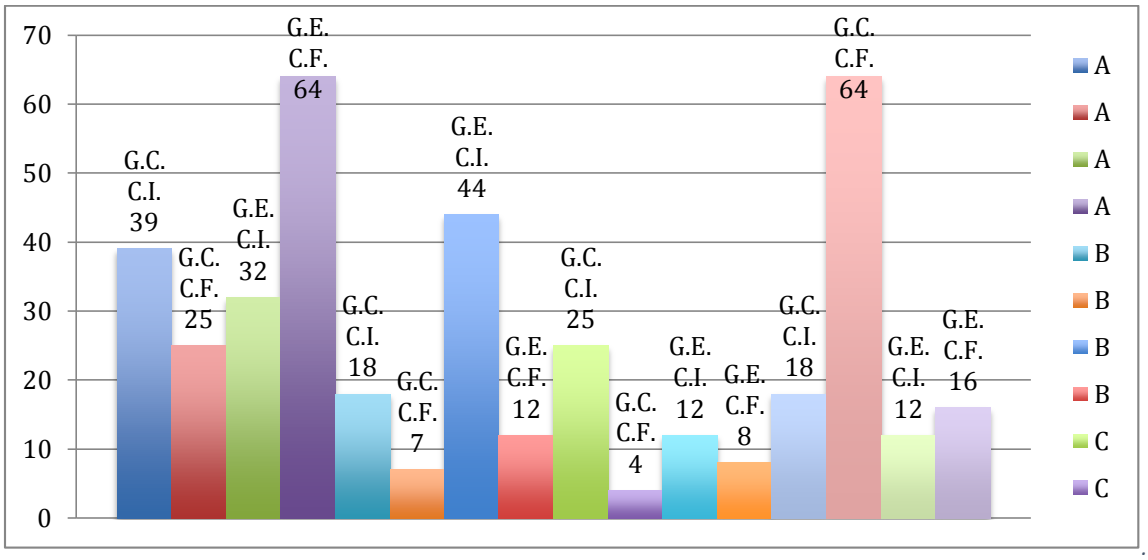
De la estructura al nombre amidas.

En esta pregunta se pretende que el estudiante determine de acuerdo con una información inicial el nombre de una amida de seis carbonos y para ello se pone un distractor que es la pentanamida dos veces, las otras dos opciones son la butanamida y la hexanamida, teniendo en cuenta que es una amida de seis carbonos la respuesta correcta corresponde a la D. A la hora de numerar la molécula el estudiante no tiene claridad en las amidas si el grupo carbonilo también hace parte de dicha numeración y se ve tentado a marcar una de las dos respuestas, sea la A o la C, pues están repetidas y de cierta manera dicho distractor logra el objetivo de confundir al estudiante que tienen algún tipo de duda al respecto. Es notable para el caso del grupo experimental donde la mayoría de los estudiantes contestaron la respuesta correcta (60%) alcanzando un mejor entendimiento conceptual comparado con el cuestionario inicial (36%), cosa que no

ocurre con el grupo control, pues dicho vacío conceptual persiste después de aplicar nuevamente la prueba (se mantiene en el 21%).

Pregunta 4: La respuesta correcta es la A.

Figura 12. Pregunta 4. Del nombre a la estructura amidas

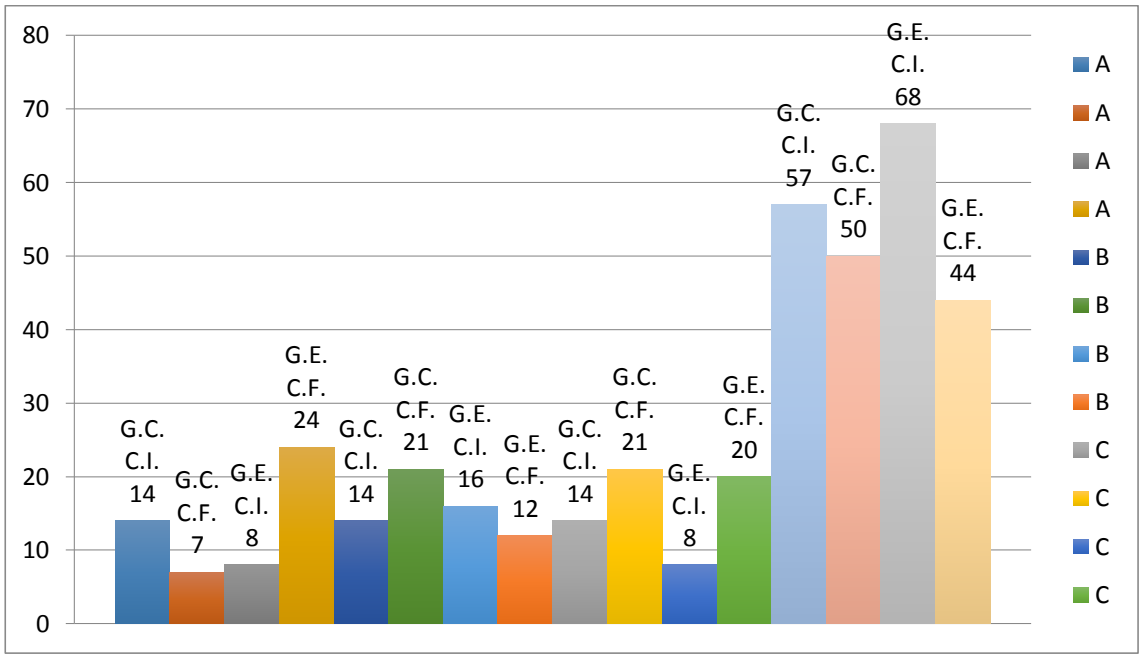


Del nombre a la estructura amidas.
Con la información inicial que se le brinda al estudiante se le pide que escoja la estructura que corresponde a la molécula de butanamida y entre las opciones que se le da están la butanamida, que corresponde a la correcta, la 1,6 – hexanodiamida, la hexanamida y finalmente como distractor nuevamente la fórmula de la 1,6 – hexanodiamida.

Después de aplicar el cuestionario inicial los estudiantes no tienen claridad de la manera como se numeran las moléculas, para este caso de amidas que sutilmente se introduce el concepto de dicha función. Nuevamente se observa el desarrollo conceptual alcanzado por el grupo experimental a la hora de numerar correctamente la molécula (64 %) y que al comparar con el grupo control se observa que en el grupo control dicho obstáculo persiste (25 %). Pues se observa como la mayoría de los estudiantes del grupo control caen en el error propuesto por el distractor, es decir, las respuestas B y D que corresponden a la misma molécula (7 %) y (64 %) respectivamente.

Pregunta 5: La respuesta correcta es la C

Figura 13. Pregunta 5. Hibridación del átomo de carbono en alcanos.



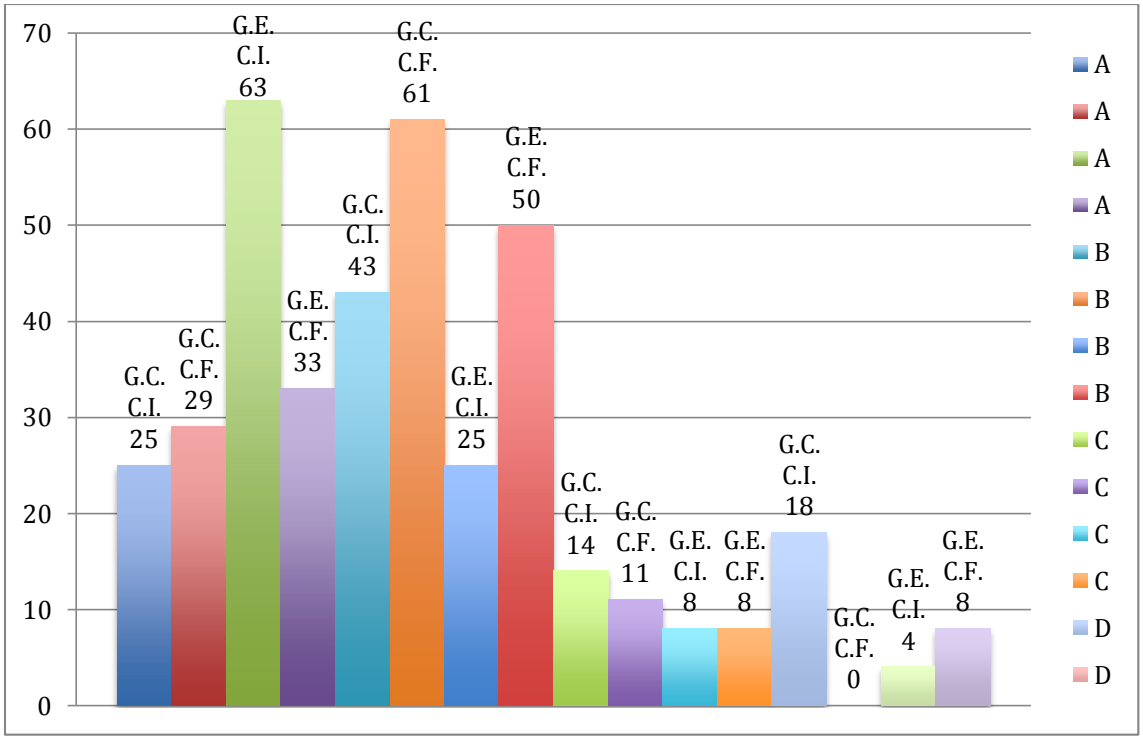
Hibridación del átomo de carbono en alcanos.

La hibridación *sp*^{3} se llama tetraédrica y conduce a la formación de cuatro híbridos isoenergéticos y orientados a los vértices de un tetraedro regular separados entre sí por un ángulo de 109.28º. Posteriormente la promoción de un electrón *2s* al orbital $2p_z$ para producir una configuración excitada. Luego el orbital 2s se mezcla con los tres orbitales *2p* para dar origen a cuatro orbitales híbridos *sp*^{3}. Finalmente, se produce la formación de enlaces σ por la superposición de los orbitales 1s con un electrón de cada hidrógeno sobre los híbridos *sp*^{3} del átomo de carbono para dar como resultado la molécula de metano.
La anterior explicación aplica para el caso de los alcanos donde todos los enlaces son σ, es decir se forman por superposición frontal de orbitales. Los enlaces sigma son fuertes y difíciles de romper, por tanto, los alcanos son compuestos poco reactivos y muy estables por lo que se les llama parafinas.(*Cárdenas S. y Gélvez S*. 1999).

Las otras dos opciones de hibridación que se le da al estudiante son para alquenos *sp*^{2} y alquinos *sp*, las cuales son incorrectas para éste caso, ya que estamos hablando de alcanos.
Por último la hibridación *sp*^{4} es el distractor. En ambos cuestionarios, tanto inicial como final, en los grupos experimental y control, el obstáculo persiste (G.E. 20% y G.C. 21%), pues la mayoría de los estudiantes que aplican la prueba caen en el error propuesto por el distractor D (G.E. 44% y G.C. 50%), hibridación inexistente; en cuanto al tipo de hibridación para la molécula de metano. El tipo de hibridación determina la geometría de la molécula y el tipo de enlace que puede formar determinado átomo, sea sencillo, doble o triple.

Pregunta 6: La respuesta correcta es la A.

Figura 14. Pregunta 6. Hibridación del átomo de carbono en una molécula lineal.



Hibridación del átomo de carbono en una molécula lineal.

La hibridación *sp* se llama lineal y conduce a la formación de dos híbridos *sp* isoenergéticos y lineales, esto es, separados 180º el uno del otro. Inicialmente se desaparea el orbital $2s^2$ y se promueve un electrón al orbital $2p_z$ para obtener la configuración excitada del carbono, luego, se combina el orbital *2s* con un orbital $2p_x$ para dar origen a dos híbridos *sp*, quedando libres los orbitales $2p_y$ y $2p_z$ del carbono. Finalmente se produce la formación de enlaces, así: un enlace σ entre dos átomos de carbono por superposición frontal de dos híbridos sp y dos enlaces π por superposición paralela de los orbitales $2p_y$ y $2p_z$ de los átomos de carbono. Puesto que a cada carbono le queda aún un híbrido *sp* con un electrón desapareado, sobre cada uno de ellos se superpone un átomo de hidrógeno para completar la formación de los enlaces.

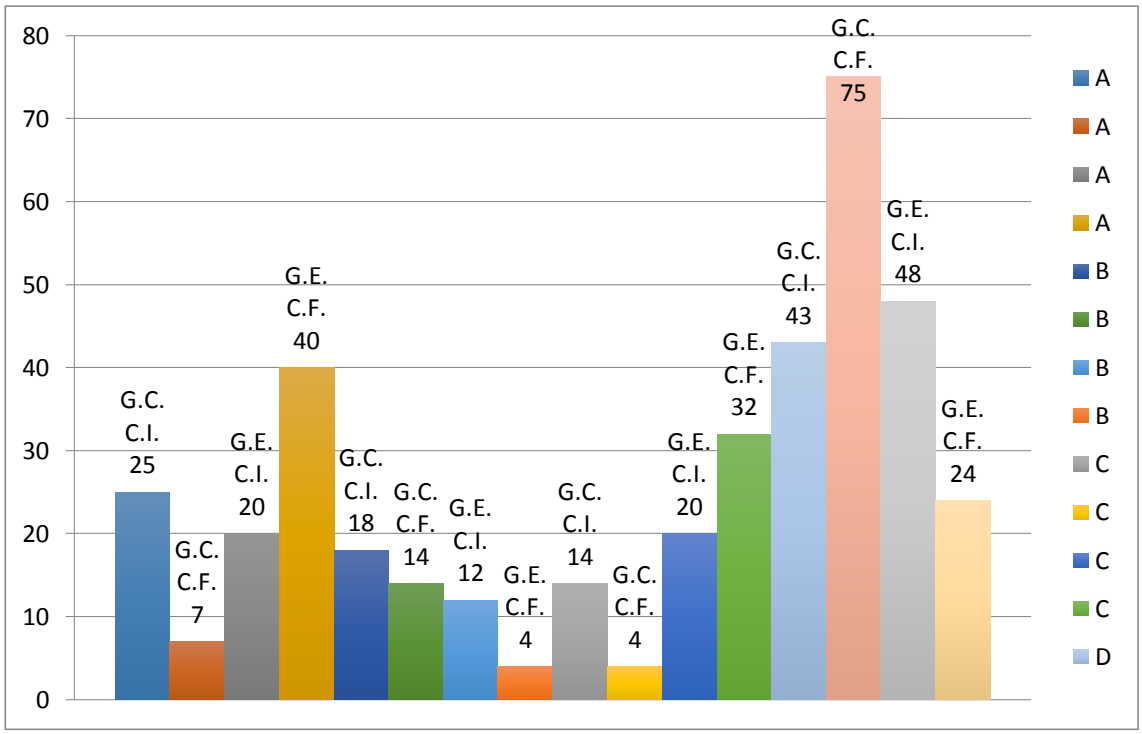
La anterior explicación aplica para el caso de los alquinos, los híbridos *sp* se emplean para formar tres enlaces σ, uno carbono – carbono y dos con átomos de hidrógeno. Los orbitales libres $2p_y$ y $2p_z$ forman dos enlaces π carbono – carbono. La presencia de dos enlaces π en los alquinos hace de estos compuestos una serie muy reactiva. Químicamente el átomo de carbono presenta la hibridación sp en la formación del enlace triple en los alquinos. .Cárdenas S. y Gélvez S. (1999).

Las siguientes dos hibridaciones corresponden a la hibridación que adquiere el átomo de carbono para los alquenos y para los alquinos, la última opción es el distractor pues dicha

hibridación es inexistente. En el cuestionario inicial, principalmente con el grupo experimental contestan acertadamente la pregunta la mayoría (63%) de los estudiantes, cosa que no ocurre con el grupo control (25%). Pero en el cuestionario final en ambos grupos la mayoría de los estudiantes se inclinan por escoger la respuesta B (G.E. 50% y G.C.61%), esto lo que indica es que para ambos grupos no queda claro el tipo de hibridación que corresponde a una geometría lineal, por tanto, el obstáculo persiste para ambos grupos, nuevamente se hace necesario que el estudiante tenga claridad en el tipo de hibridación que corresponde a cada molécula para conocer su geometría y si esta está formada por enlaces, sencillos, dobles o triples.

Pregunta 7: La respuesta correcta es la D.

Figura 15. Pregunta 7. Hibridación.



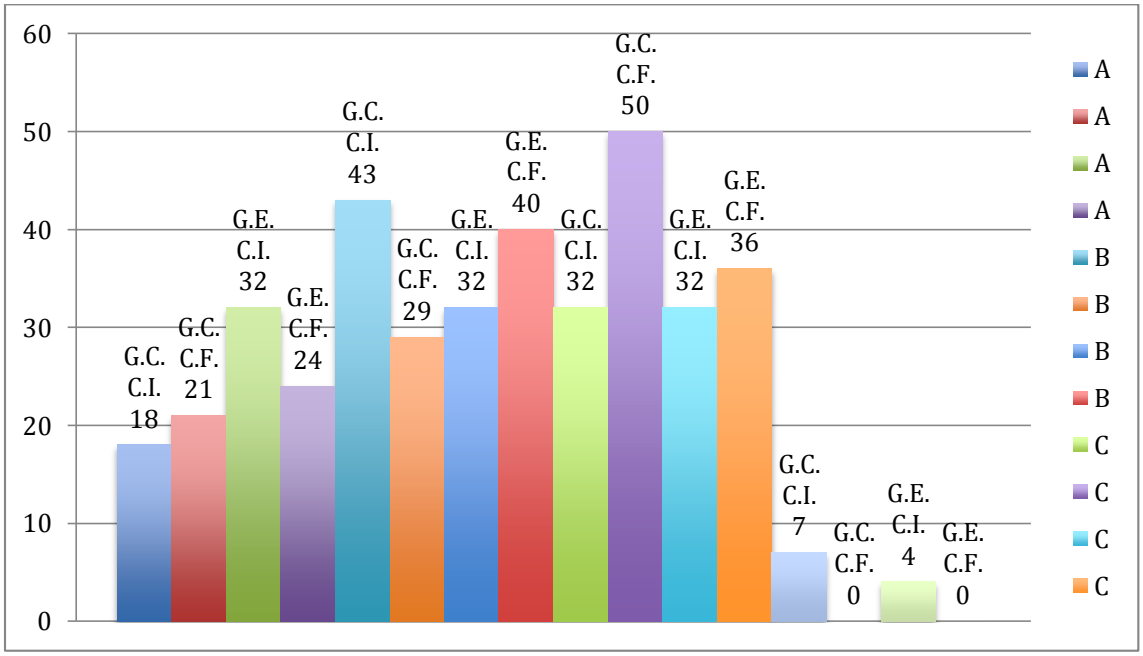
Hibridación

Para contestar esta pregunta debemos remitirnos a la teoría de la hibridación formulada por Linus Pauling que dice ´´En el momento de combinarse, los átomos alcanzan un estado de excitación, como consecuencia de la energía que ganan. En tal estado, algunos electrones saltan de un orbital inferior a uno inmediatamente superior" (*L. G. WADE, JR. 1993*). Por tanto, las energías de los orbitales mezclados se suman y se redistribuyen en partes iguales. Las opciones que tiene el estudiante son la ganancia de energía que es la excitación, la pérdida de energía que tiene que ver con emisión y el volumen atómico es el distractor. En el cuestionario inicial, la mayoría de los estudiantes de ambos grupos contestan acertadamente (G.E. 48% y G.C 43%) Pero en el cuestionario final la mayoría de los estudiantes del grupo control contestan de manera acertada (75%), mientras que en el grupo experimental persiste el obstáculo (24%) de

pensar que la excitación e hibridación de un átomo es consecuencia únicamente de la ganancia de energía. Se hace necesario que el estudiante conozca en que consiste la excitación e hibridación de un átomo, pues este concepto es fundamental para trabajar posteriormente el tema de enlace y geometría molecular.

Pregunta 8: La respuesta correcta es la A.

Figura 16. Pregunta 8. Hibridación tetraedral.

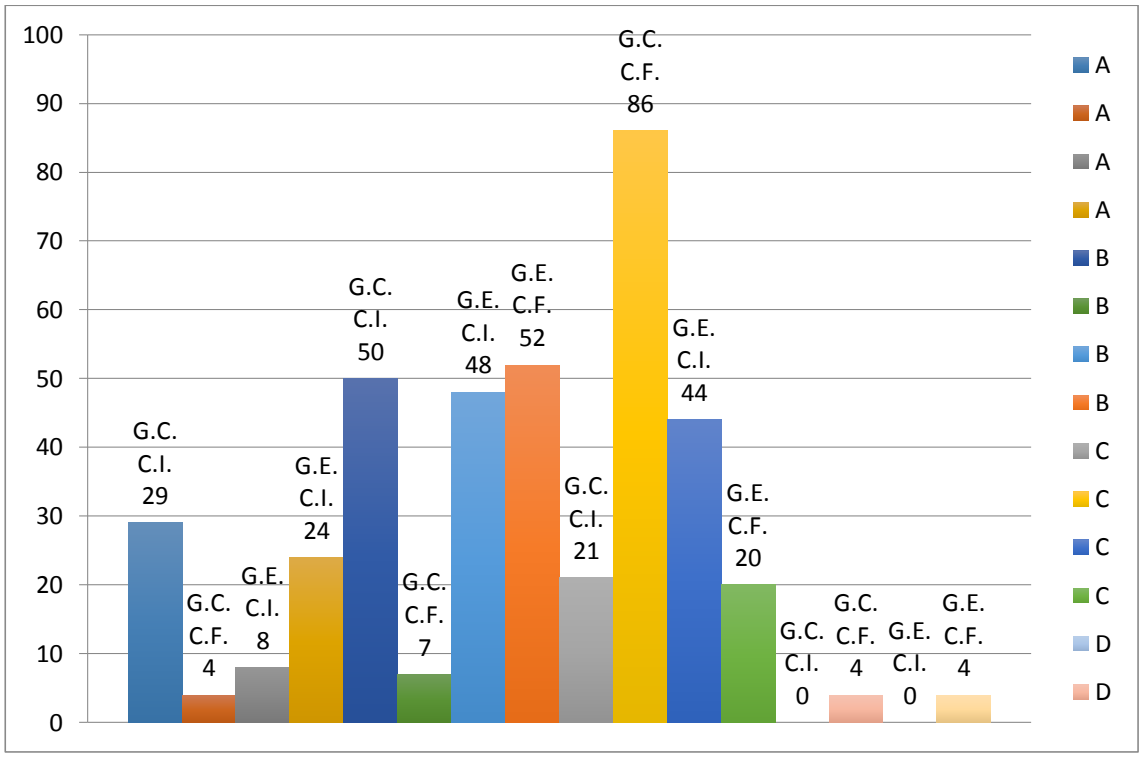


Hibridación tetraedral

Recordemos que el orbital *2s* se mezcla con los tres orbitales *2p* para dar origen a cuatro orbitales híbridos sp^3 correspondiente a los alcanos y tetraedral. La siguiente opción es un distractor y las siguientes dos opciones corresponden a hibridación sp^2 para alquenos formando triángulo equilátero y sp para alquinos la cual es lineal. Tanto en el cuestionario inicial, como en el cuestionario final para el grupo experimental y el grupo control la opción D es la que los estudiantes menos escogen (G.E. de 4 % a 0% y G.C de 7% a 0 %). Pues lo que se observa es que no existe una respuesta que los estudiantes hayan escogido en mayor número comparada con las demás y esto lo que quiere decir es que el obstáculo persiste en ambos grupos aunque más en el grupo control (21%) que en el grupo experimental (24%). El concepto de geometría molecular es fundamental para que el estudiante conozca la manera en que se distribuyen los electrones en los diferentes orbitales y como estos influyen en el tipo de enlaces que se puedan formar con diferentes átomos.

Pregunta 9: La respuesta correcta es la C.

Figura 17. Pregunta 9. Función química alcohol.



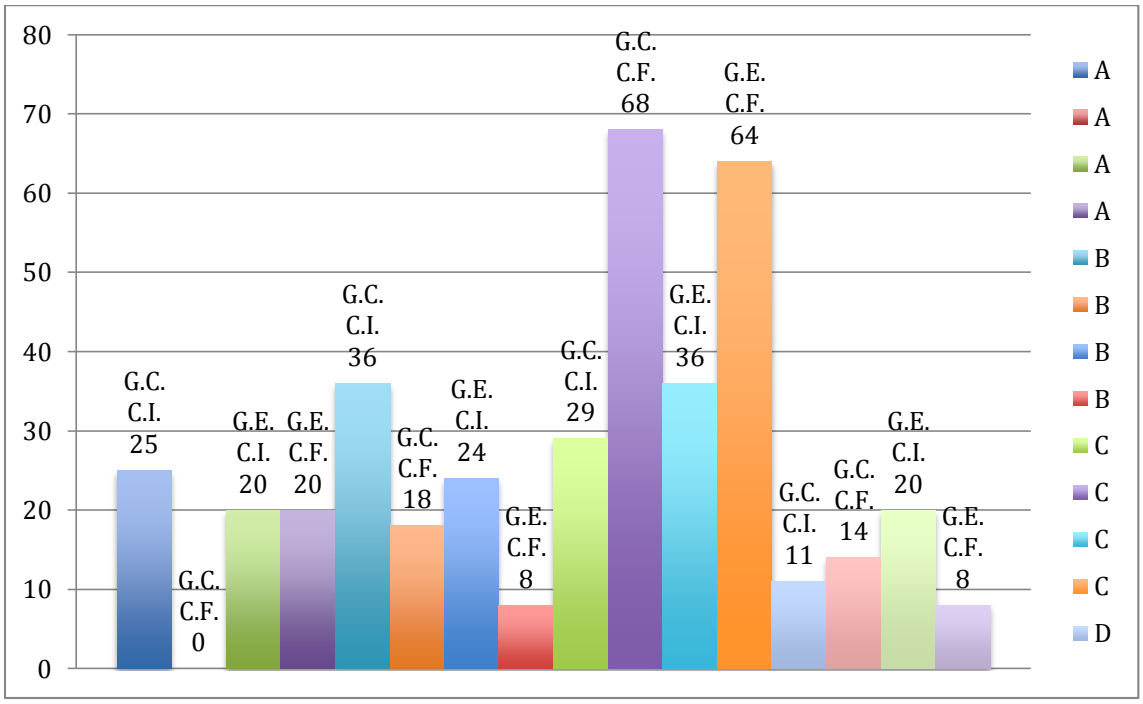
Función química alcohol.

Se habla del mentol, que forma parte de la yerbabuena, una de las plantas incluidas en el OVA y de uso común por parte de los estudiantes de la Institución Educativa.

Siendo la función hidroxilo, - OH, unido a una cadena carbonada; este grupo OH está unido en forma covalente a un carbono con hibridación sp^3. El resto de funciones que se mencionan en la pregunta no hacen parte de la molécula de mentol. Pues el resto de sustituyentes son alquilos. Isopropilo y metilo en posiciones dos y cinco respectivamente. En ambos grupos, tanto el experimental (44%) como el control (21%) en el cuestionario inicial la mayoría de los estudiantes confunden las diferentes funciones, cosa que no ocurre en el cuestionario final, principalmente con el grupo control que supera el obstáculo (86%), mientras que en el grupo experimental (20%) el obstáculo en cuanto a la confusión de funciones persiste. Tener claridad en las diferentes funciones que se observan en una molécula determinada es fundamental a la hora de dar el nombre a la molécula y su prioridad con respecto a otra función.

Pregunta 10: La respuesta correcta es la B.

Figura 18. Pregunta 10. Función química alcohol, éter y cetona.



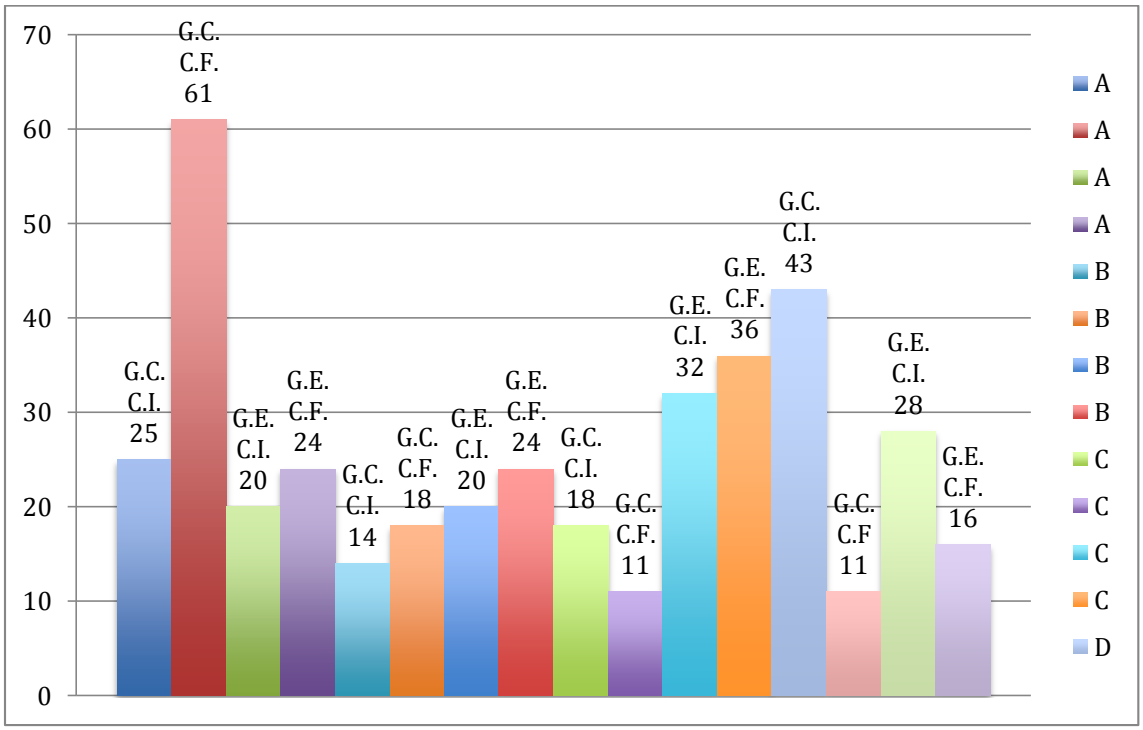
Función química alcohol, éter y cetona

Se pregunta al estudiante sobre las funciones químicas presentes en la aloína y se contextualiza con las plantas medicinales que contienen este compuesto y una de ellas presente en el OVA, la sábila. Las funciones presentes en dicha molécula son alcohol, éter y cetona. En la primera opción además de estas tres funciones se encuentra la función ácido, la cual es incorrecta pues no está presente el ácido en la molécula de aloína. La siguiente respuesta es la correcta. La tercera opción incluye la función aldehído la cual no está presente en la molécula de aloína. Y finalmente la amina y amida que tampoco están presentes en dicha molécula.

En el cuestionario inicial ambos grupos presentan obstáculo al identificar las funciones correspondientes a alcohol, éter y cetona. Pues el grupo experimental en su mayoría se inclina por la función aldehído, además de las correctas. Mientras que el grupo control se inclina por la respuesta correcta. Se observa en ambos grupos, tanto el experimental (8%) como el control (18%) que persiste el obstáculo en la confusión de funciones, pues se observa que la mayoría de estudiantes de ambos grupos en el cuestionario final escogieron la respuesta que incluye la función aldehído. El hecho de identificar correctamente las funciones químicas le facilita al estudiante escribir el nombre correcto de dicha molécula posteriormente.

Pregunta 11: La respuesta correcta es la A.

Figura 19. Pregunta 11. Función química compuestos azufrados.

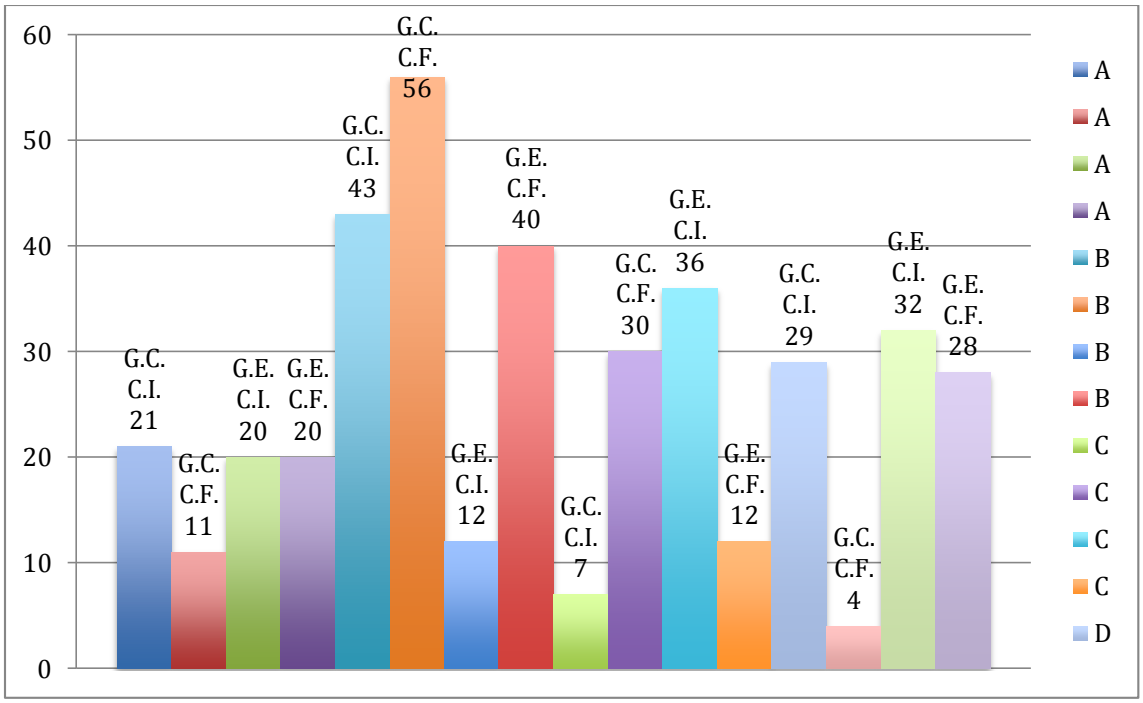


Función química compuestos azufrados.

Se contextualiza la pregunta comentando la presencia de productos sulfurados en plantas como el ajo, el cual hace parte del OVA y de uso común por parte de los estudiantes de la Institución Educativa. De todas las respuestas la única que presenta azufre en su estructura es la A, el resto de moléculas presentan dobles enlaces, sustituyente metilo y función éter. Las cuales son incorrectas. Se observa en el grupo experimental (24%) que persiste el obstáculo de la no identificación de grupo sulfurado, confundiéndose en ambos casos, tanto cuestionario inicial y final, pues la mayoría de los estudiantes escogieron la respuesta C mayoritariamente (36%). El hecho de saber identificar claramente en una molécula orgánica cada uno de los elementos que hacen parte de ella me permiten posteriormente diferenciar las diferentes funciones químicas y conocer su nombre y priorizar cada uno de los sustituyentes. En el grupo control se inicia partiendo con el cuestionario inicial donde mayoritariamente los estudiantes seleccionan la respuesta D (43%), que corresponde a un éter, presentándose como obstáculo la no identificación del grupo sulfurado. Pero que en el cuestionario final es superado, pues mayoritariamente (61%) los estudiantes seleccionan la respuesta A, que corresponde a la molécula sulfurada dada.

Pregunta 12: La respuesta correcta es la B.

Figura 20. Pregunta 12. Función química aldehído.

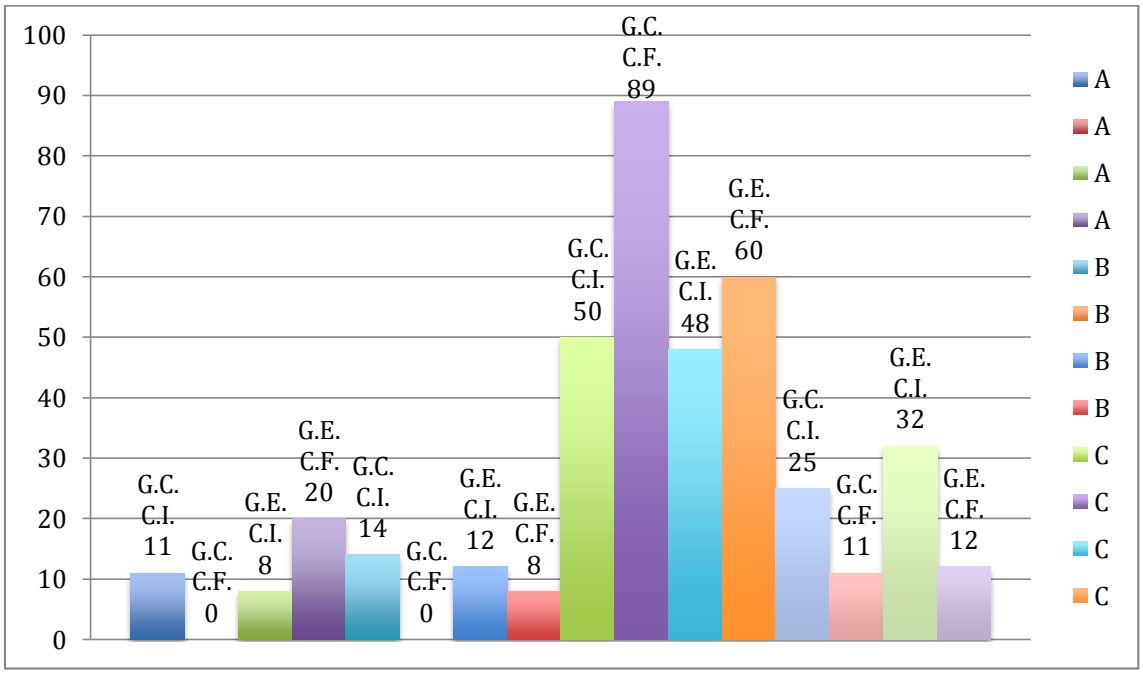


Función química aldehído.

Se contextualiza la pregunta comentando sobre el citral, compuesto presente en plantas como el limoncillo, que hace parte del OVA. La función química aquí presente es el aldehído CHO, aunque también se observan sustituyentes metilo y dobles enlaces presentes en los alquenos. No se encuentran presentes funciones como alcohol, cetona ni fenol en la molécula de citral. Se observa en el grupo experimental que se supera el obstáculo de confundir el grupo aldehído con el grupo cetona, pues en el cuestionario final, mayoritariamente (40%) los estudiantes seleccionan la función química aldehído comparada con el grupo cetona seleccionado mayoritariamente por los estudiantes en el cuestionario inicial. En el grupo control se observa que en el cuestionario inicial mayoritariamente (56%) los estudiantes seleccionaron la función química aldehído, lo que indica que son pocos los estudiantes que presentan obstáculo con respecto a esta función química, sin embargo, en el cuestionario final este porcentaje aumenta con respecto al cuestionario inicial, lo cual muestra que el obstáculo se supera por parte de los pocos estudiantes que confunden la función aldehído con otra función o sustituyente, sea esta alcohol, cetona o fenol respectivamente.

Pregunta 13: La respuesta correcta es la C.

Figura 21. Pregunta 13. Función química alqueno.

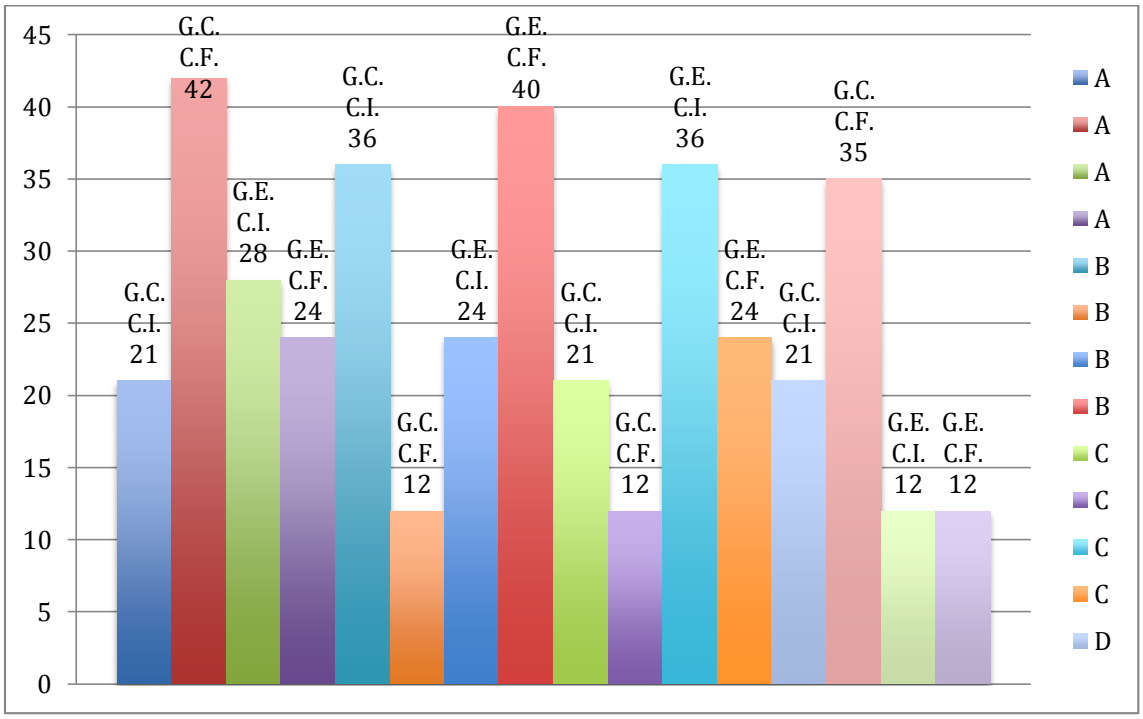


Función química alqueno

Se contextualiza el tema con relación a los carotenoides presentes en el mango y la zanahoria. En la molécula de carotenos se observa la presencia de la función química alqueno conjugados. El resto son sustituyentes metilo y dos ciclohexenos tanto al comienzo como al final de la molécula de caroteno. Entre las opciones de respuesta están el alcohol, amino y enlaces triples, los cuales no se encuentran presentes en la molécula de caroteno. Para ambos grupos se observa en el cuestionario inicial (G.E. 48% G.C.50%) que son pocos los estudiantes que presentan obstáculo en la identificación de la función química alqueno, el cual se ve reafirmado en el cuestionario final pues en ambos grupos el porcentaje mayoritario de estudiantes que escogen la respuesta correcta con respecto a los dobles enlaces es notable.

Pregunta 14: La respuesta correcta es la A.

Figura 22. Pregunta 14. Función química alcohol y ácido carboxílico.



Función química alcohol y ácido carboxílico.

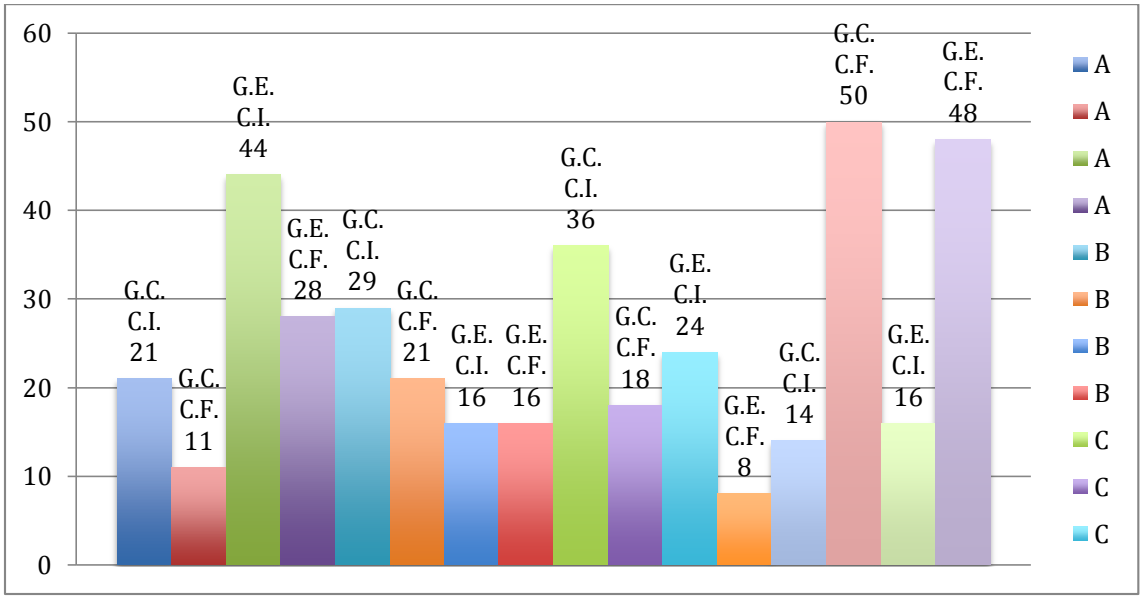
En el ácido cítrico que se contextualiza en la pregunta las funciones químicas presentes son 1 alcohol y 3 ácidos carboxílicos, de resto no se encuentran presentes en la molécula de ácido cítrico ni la función química aldehído, ni la función química cetona ni mucho menos la función química éster.

Se observa en el grupo experimental que parcialmente se logra superar el obstáculo de confundir las diferentes funciones químicas, pues se pasa en el cuestionario inicial (28%) de confundir las funciones cetona y aldehído con alcohol y ácido carboxílico al cuestionario final (24%) confundirlas con la función aldehído, pues en la función ácido carboxílico si aciertan al escoger la respuesta B (40%) correspondiente a las funciones aldehído y ácido carboxílico.

En el grupo control se supera el obstáculo (21%), pues el (42%) de los estudiantes pasan del cuestionario inicial escoger las funciones aldehído y ácido carboxílico a escoger mayoritariamente las funciones alcohol y ácido carboxílico presentes en la molécula de ácido cítrico.

Pregunta 15: La respuesta correcta es la D.

Figura 23. Pregunta 15. Nombre de la estructura del cicloalqueno.



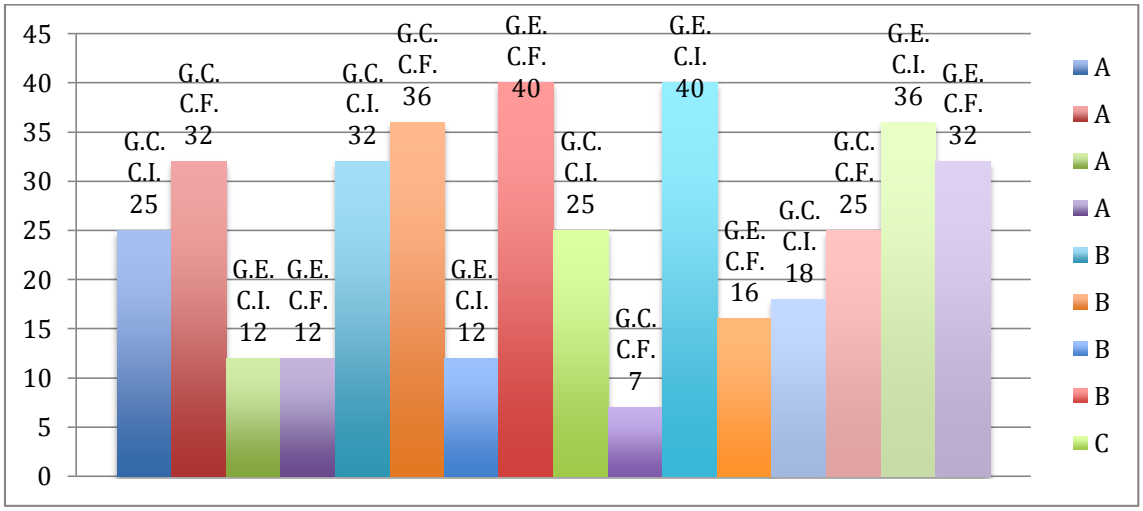
Nombre de la estructura del cicloalqueno.

El ciclopenteno es un ciclo de cinco carbonos con un doble enlace en su interior. La primera respuesta además de ser un ciclo de cinco carbonos contiene el sustituyente metilo, la siguiente respuesta es un ciclo de cinco carbonos pero sin doble enlace por tanto, es un cicloalcano, la siguiente respuesta también es un ciclo de cinco carbonos pero en su interior cuenta con dos dobles enlaces, por tanto es un ciclopentadieno y finalmente encontramos el ciclo de cinco carbonos con un enlace doble.

En el grupo experimental se pasa mayoritariamente (44%) de escoger un ciclopenteno sustituido en el cuestionario inicial al ciclopenteno en el cuestionario final (48%), de esta manera superándose el obstáculo identificado en el cuestionario inicial de no tener en cuenta el grupo metil sustituyente. En el grupo control se pasa gran parte (29%) de escoger el ciclopentano en el cuestionario inicial al ciclopenteno en el cuestionario final (50%), de esta manera superándose el obstáculo identificado en el cuestionario inicial de no tener en cuenta el doble enlace del alqueno presente en el ciclopenteno .

Pregunta 16 respuesta correcta B

Figura 24. Pregunta 16. Nombre a la estructura de alquino.



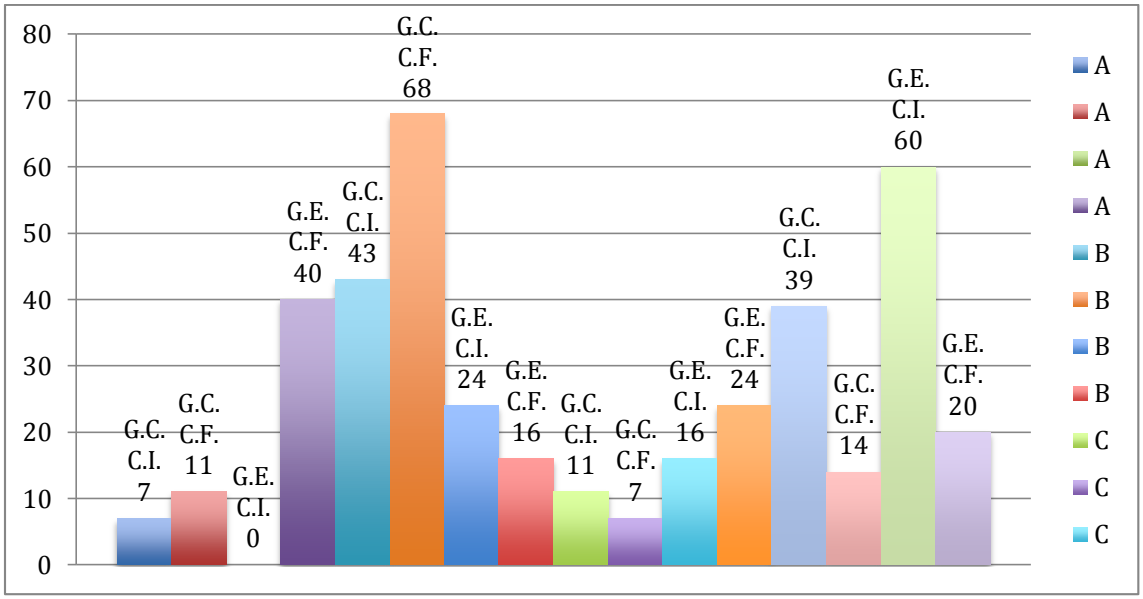
Nombre a la estructura de alquino.

La estructura del pentino corresponde a una cadena de cinco carbonos con un enlace triple al comienzo de la cadena, por tanto, la primera respuesta no corresponde al pentino, pues aunque tiene cinco carbonos , tiene un triple enlace en el carbono dos, la segunda respuesta si corresponde al pentino, la tercera respuesta corresponde al 2 – butino y la cuarta respuesta es una cadena de cinco carbonos con un enlace triple al comienzo de la cadena pero con un grupo metilo en el carbono cuatro, por tanto, corresponde al 4 – metil pentino.

Para el grupo experimental en el cuestionario inicial se identifica el obstáculo en la numeración de la cadena carbonada y la ubicación del triple enlace carbono – carbono, pues los estudiantes escogen mayoritariamente (40%) la cadena de cuatro carbonos y el triple enlace en la posición 2; otra parte de los estudiantes (36%) escoge la cadena carbonada correcta pero con sustituyente metilo en posición 4. En el cuestionario final este obstáculo se supera y mayoritariamente (40%) los estudiantes escogen la cadena carbonada de cinco carbonos con el triple enlace carbono – carbono en la posición 1. Sin embargo, en otra parte de los estudiantes (32%) continúa presentándose el obstáculo en cuanto al sustituyente metilo en posición 4. Para el grupo control en el cuestionario inicial los estudiantes escogen (32%) la cadena carbonada de cinco carbonos con el triple enlace carbono – carbono en posición uno, por tanto, son pocos los estudiantes que presentan obstáculo al numerar la cadena carbonada e identificar la ubicación del triple enlace, sea ésta con el triple enlace carbono – carbono en posición 2 o la que incluye un sustituyente metilo en posición cuatro. En el cuestionario final se observa que se supera este obstáculo por los estudiantes, pues (36%) escogen la respuesta que incluye la cadena carbonada de cinco carbonos con el triple enlace carbono – carbono en posición 1. Otros pocos estudiantes continuan presentando el obstáculo en cuanto a la ubicación del triple enlace carbono – carbono, ubicandolo en posición 2 y la presencia del grupo metilo como sustituyente en posición 4.

Pregunta 17: La respuesta correcta es la B.

Figura 25. Pregunta 17. De la fórmula al nombre del ciclohexano



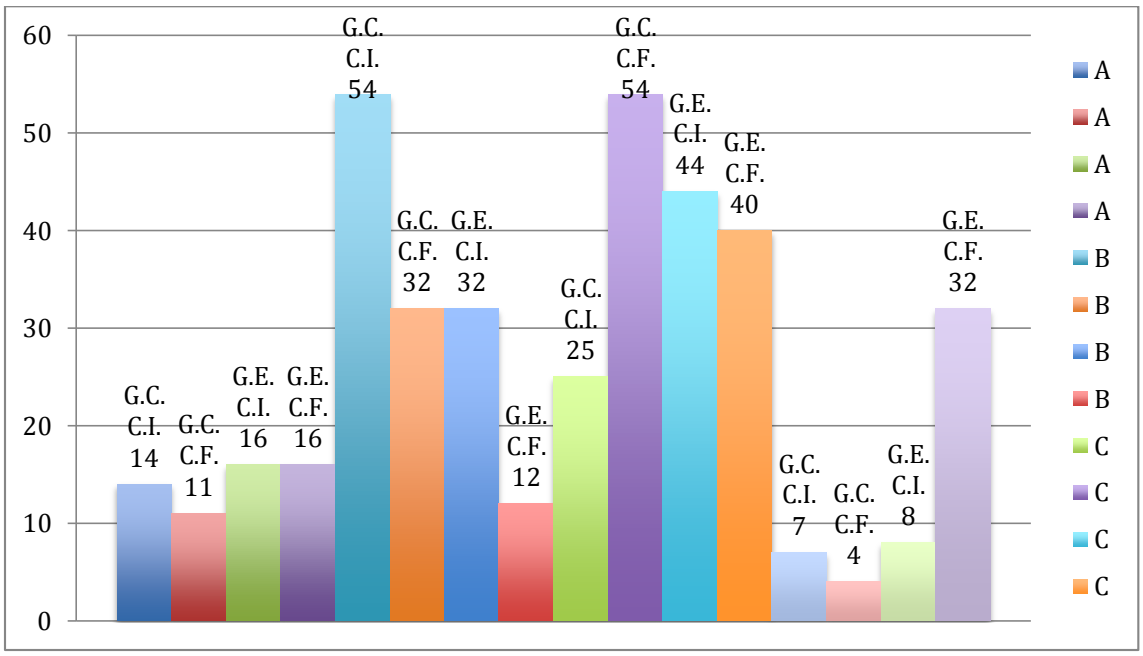
De la fórmula al nombre del ciclohexano.

El ciclohexano es un ciclo de seis carbonos que contiene únicamente enlaces sencillos carbono carbono, La fórmula del hexano es C_6H_{14}, que corresponde a una cadena de seis carbonos con enlace sencillo carbono carbono, mientras que el pentano es un alcano de cinco carbonos, esto quiere decir que únicamente tiene enlaces sencillos carbono carbono.
En el grupo experimental el obstáculo se presenta al no relacionar la fórmula con ningún nombre dado, pues (60%) de los estudiantes escogieron ninguna de las anteriores. En el cuestionario final persiste el obstáculo, pues (40%) de los estudiantes escogieron el hexano, se confunde la cadena lineal de seis carbonos con el ciclo de seis carbonos.

En el grupo control, en el cuestionario inicial los estudiantes (43%) escogieron el ciclo de seis carbonos, otra parte de los estudiantes escogió ninguna de las anteriores, lo que indica que no se presenta mayor obstáculo. En el cuestionario final se aumenta el porcentaje de estudiantes (68%) que escogieron el ciclo de seis carbonos superándose el obstáculo por parte de los estudiantes que habían escogido ninguna de las anteriores en el cuestionario inicial.

Pregunta 18: La respuesta correcta es la A

Figura 26. Pregunta 18. Hibridación del átomo de carbono en alquinos.



Hibridación del átomo de carbono en alquinos.

El átomo de carbono en los alquinos tiene hibridación *sp*, como se vio anteriormente.

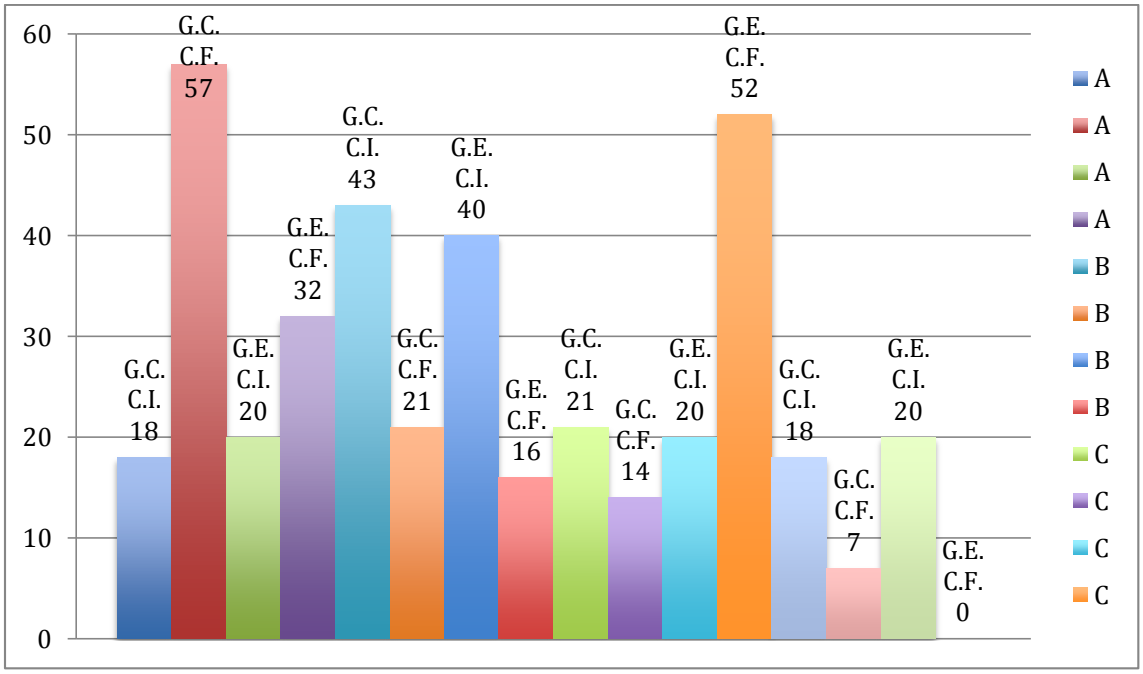
La hibridación sp^2 corresponde a los quenos, mientras que la hibridación sp^3 es propia de los alcanos. El distractor es la respuesta D, pues el tipo de hibridación sp^4 no existe.

En el grupo experimental persiste el obstáculo en la identificación de la hibridación de los átomos de carbono en la molécula de etino, pues en el cuestionario inicial los estudiantes escogieron (44%) la hibridación sp^3, en el cuestionario final el obstáculo no se supera, ya que, los estudiantes escogieron (40%) la misma respuesta.

En el grupo control el obstáculo persiste, pues los estudiantes escogieron (54%) la hibridación sp^2 en el cuestionario inicial y la hibridación sp^3 en el cuestionario final. El tipo de hibridación es fundamental conocerlo para determinar la manera en que se pueden enlazar los diferentes átomos y su geometría a la hora de dar el nombre y priorizar sus sustituyentes.

Pregunta 19: La respuesta correcta es la B.

Figura 27. Pregunta 19. Del nombre a la fórmula con función cetona.



Del nombre a la fórmula con función cetona.

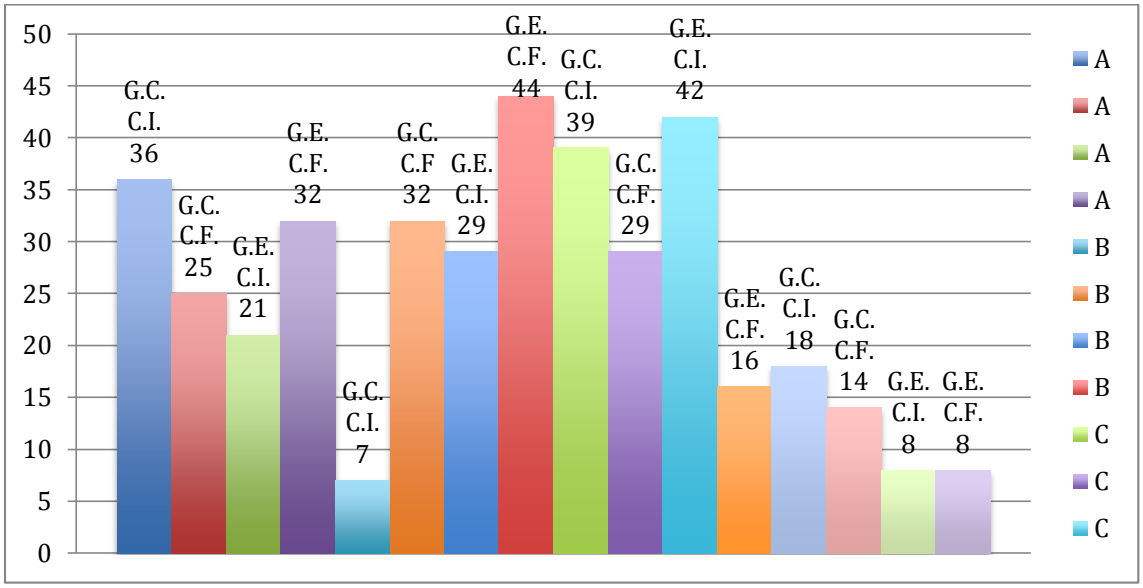
Se hace una contextualización de la pregunta dando las características físicas de la benzofenona y se dice además que otra manera de llamarse es difenil cetona. La difenil cetona corresponde a dos grupos fenilo unidos a un grupo carbonilo formando la cetona. La primera respuesta es una cetona pero en lugar de un grupo fenilo tiene un sustituyente metilo, llamada metilfenilcetona, la siguiente respuesta es la correcta, pues corresponde a dos grupos fenilo unidos a un grupo carbonilo, la siguiente respuesta es una cetona en un ciclohexano, la cual recibe el nombre de ciclohexanona y finalmente un grupo cetona en un ciclohexano con un grupo metilo como sustituyente en la posición 2 del ciclohexano, el cual recibe el nombre de 2 – metilciclohexanona.

En el grupo experimental en el cuestionario inicial no se presenta obstáculo, pues (40%) de los estudiantes escogieron la benzofenona. Pero en el cuestionario final (52%) de los estudiantes escogieron la ciclohexanona, presentándose obstáculo al identificar la cetona correcta, la cual está unida a dos grupos fenilos. Los estudiantes no tienen claridad entre fenil y difenil y ciclohexano. En el grupo control en el cuestionario inicial los estudiantes (43%) escogieron la respuesta correcta, correspondiente a la difenil cetona, lo que quiere decir que no se presenta obstáculo. Pero en el cuestionario final (57%) la mayoría de los estudiantes escogieron la metilfenilcetona, presentándose obstáculo al identificar la

cetona correcta. Los estudiantes no tienen claridad entre metil y fenil, pues les queda haciendo falta tener en cuenta el segundo grupo fenil.

Pregunta 20: La respuesta correcta es la C.

Figura 28. Pregunta 20. Del nombre a la fórmula cinamaldehido, función química aldehido, aromático y alqueno



Del nombre a la fórmula cinamaldehido función química aldehído, Aromático y alquenos

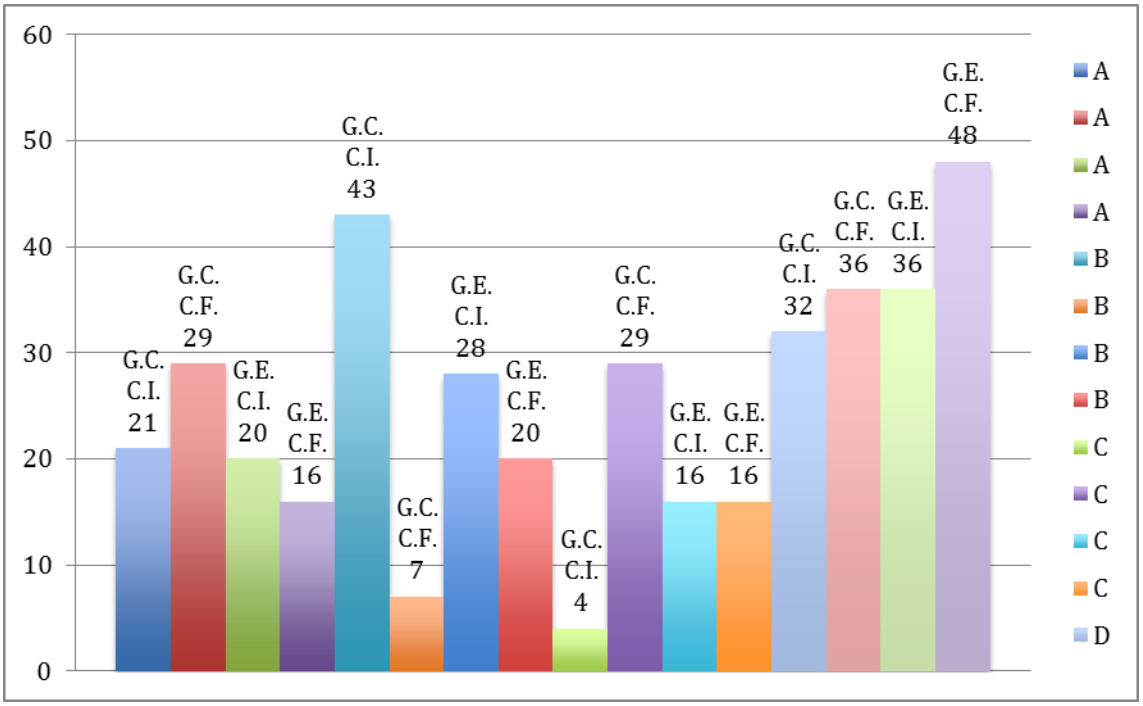
Se contextualiza la pregunta hablando de la canela y de su contenido de aldehídos aromáticos que le confieren su característico aroma y sabor, en este caso particular el aldehído cinámico o cinamaldehído. Por tanto, la molécula de cinamaldehído es aquella que contiene un anillo bencénico, unido a una cadena de tres carbonos que termina en aldehído y en el carbono 2 tiene un doble enlace, se llama 3 – fenil – 2 – propenal. La primera opción de respuesta tiene un sustituyente alcohol, un sustituyente aldehído y un sustituyente metil éter unidos a un anillo bencénico, el cual corresponde a la vainillina o 4 – hidróxi - 3 –metoxibenzaldehído. La segunda opción de respuesta es un ácido carboxílico unido a un anillo bencénico, llamado benzaldehído o aldehído benzoico, la tercera opción corresponde efectivamente al cinamaldehído y finalmente una cadena de tres carbonos con un grupo aldehído al principio y un grupo fenilo al final, que corresponde al 3 – fenilpropanal.

Ambos grupos, tanto el experimental (42%) como el control (39%) en el cuestionario inicial contestan la respuesta correcta y no presentan obstáculo. Pero en el cuestionario final el grupo experimental (44%) y el grupo control (32%) escogen la opción que

contiene el grupo ácido carboxílico al confundirlo con la función aldehído, presentando de esta forma obstáculo.

Pregunta 21: La respuesta correcta es la D.

Figura 29. Pregunta 21. Estructura al nombre aromático



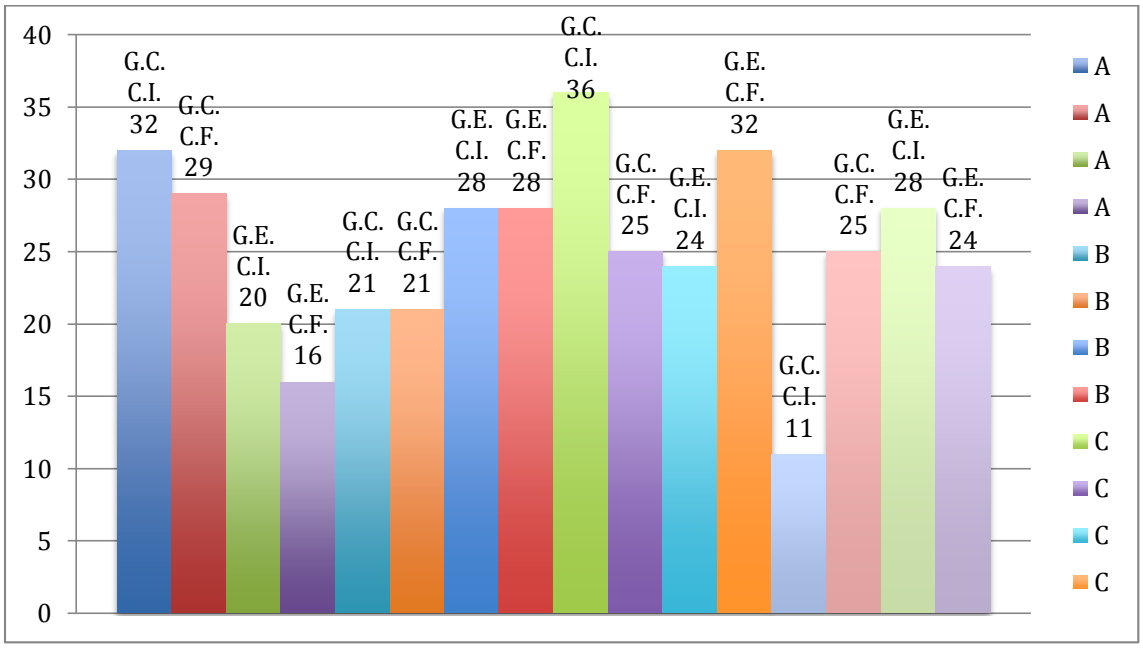
Estructura al nombre aromático

Se contextualiza la pregunta comentando las características físicoquímicas del anillo aromático benceno. Este corresponde a un anillo de seis carbonos con 3 dobles enlaces conjugados. La primera opción de respuesta que se da, es de un ciclo de seis carbonos unidos por enlaces sencillos, llamado ciclohexano, la segunda opción de respuesta corresponde a un ciclo de seis carbonos con un doble enlace carbono carbono, llamado ciclohexeno, la tercera opción de respuesta es de un anillo de seis carbonos con dos dobles enlaces carbono carbono en posiciones 1 y 3, y finalmente el benceno que corresponde a la respuesta acertada.

En el grupo experimental, en el cuestionario inicial la mayoría de los estudiantes (36%) escogieron la respuesta correcta, esto quiere decir que no se presenta obstáculo en cuanto a la identificación de la molécula de benceno por parte de los estudiantes. En el cuestionario final el porcentaje aumenta (48%) afirmando de esta forma que no se presenta obstáculo. En el grupo control, en el cuestionario inicial, la mayoría de los estudiantes (43%) escogió el ciclohexeno, presentándose obstáculo al confundir el ciclohexeno con el benceno. En el cuestionario final, este obstáculo es superado, pues el (36%) de los estudiantes escogieron la respuesta correcta que corresponde al benceno.

Pregunta 22: La respuesta correcta es la D.

Figura 30. Pregunta 22. De la estructura al nombre función éter.



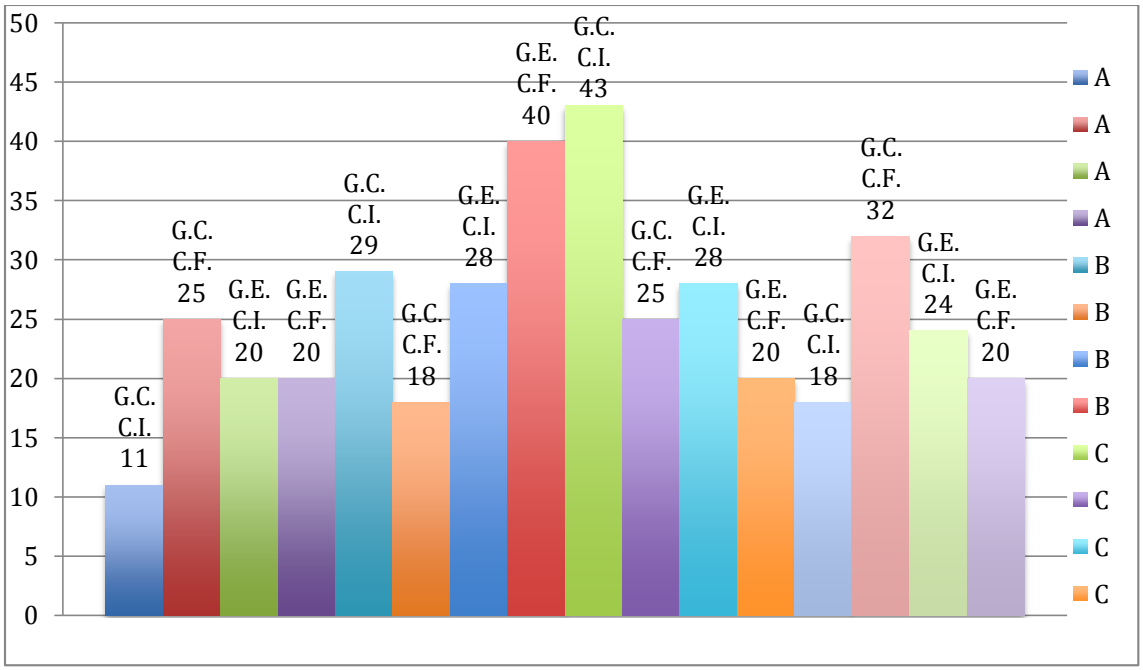
De la estructura al nombre función éter

Se observa en esta pregunta la función éter unido a dos grupos fenilo, llamado difeniléter. En la primera opción de respuesta es el grupo metilo unido al grupo éter y al otro lado otro grupo metilo, la segunda opción de respuesta es el butano con un grupo metoxi como sustituyente en posición 2, la tercera opción de respuesta es el etanol con un grupo fenoxi en posición 2 y finalmente la respuesta correcta difeniléter.

En el grupo experimental, en el cuestionario inicial el (28%) de los estudiantes escogieron el 2 – metoxibutano, lo que representa un obstáculo, al no tener claridad en el sustituyente fenil unido a lado y lado del oxígeno en el grupo éter al igual que la forma como se numera la cadena principal. En el cuestionario final el obstáculo persiste pues se pasa a que (32%) de los estudiantes escojan el 2 – fenoxietanol, presentando obstáculo en las funciones y en la forma de numerar la cadena principal. En el grupo control, en el cuestionario inicial el (36%) de los estudiantes escogieron el 2 – fenoxietanol, lo que representa un obstáculo, al confundir las funciones alcohol y éter y el sustituyente fenil con el sustituyente etil al igual que la forma como se numera la cadena principal. En el cuestionario final el (29%) de los estudiantes escogieron el metoximetano, se observa que persiste el obstáculo al confundir los sustituyentes y en la forma de numerar la cadena principal.

Pregunta 23: La respuesta correcta es la A.

Figura 31. Pregunta 23. De la estructura al nombre ésteres.



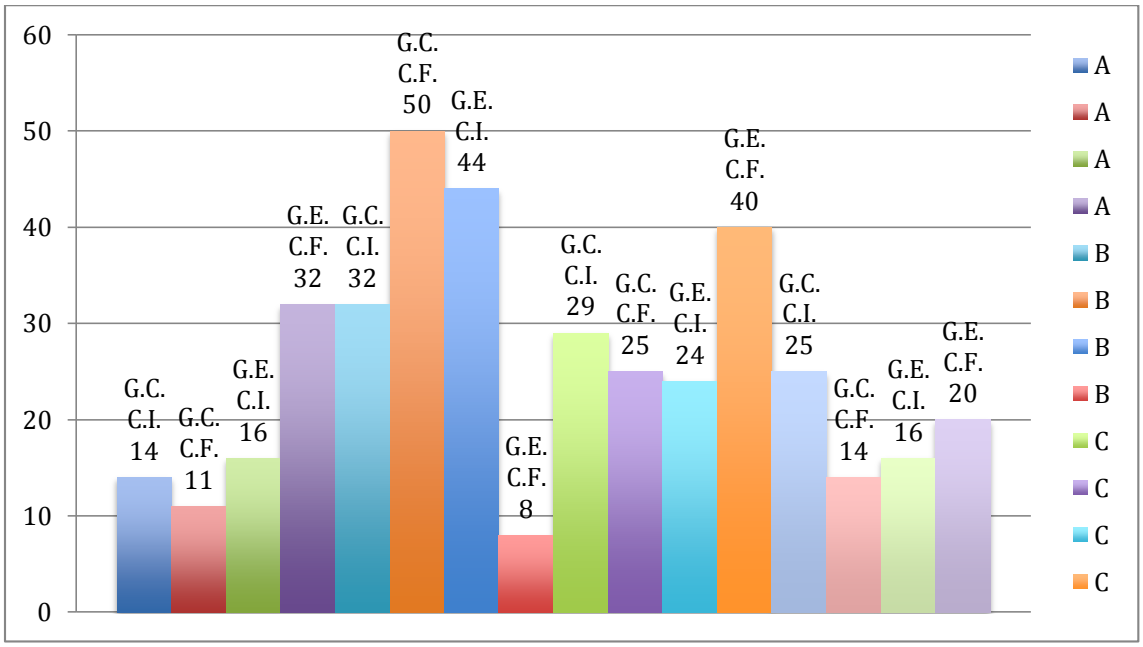
De la estructura al nombre ésteres.

Se contextualiza la pregunta con respecto a los sabores de las frutas debido a la presencia de compuestos llamados ésteres en pequeñas cantidades. La estructura que se muestra ese de un grupo fenil a un lado y al otro un grupo acetil, llamado acetato de fenilo. La primera opción de respuesta corresponde a la respuesta correcta, llamado acetato de fenilo, el acetato de metilo tiene un grupo metil en lugar del fenilo, el acetato de etilo tiene un grupo etilo en lugar del grupo fenilo y la última opción de respuesta tiene una cadena de cuatro carbonos y un grupo etilo en lugar del grupo fenilo.

En el grupo experimental, en el cuestionario inicial el (28%) de los estudiantes escogieron el acetato de metilo y el acetato de etilo, presentando obstáculo al confundir el grupo fenilo con los grupos metilo en un caso y con el grupo etilo en otro caso. En el cuestionario final persiste el obstáculo, pues el (40%) de los estudiantes escogieron el acetato de metilo, confundiendo el grupo metilo con el grupo fenilo. En el grupo control, en el cuestionario inicial el (43%) de los estudiantes escogieron el acetato de etilo, presentándose obstáculo al confundir el grupo etilo con el grupo fenilo. En el cuestionario final el obstáculo persiste, pues (32%) de los estudiantes escogieron el butanoato de etilo; se confunde el grupo butanoato con el grupo acetato y se confunde el grupo etilo con el grupo fenilo, no hay claridad en los grupos y su numeración de acuerdo al número de carbonos.

Pregunta 24: La respuesta correcta es la D.

Figura 32. Pregunta 24. De la fórmula al nombre ácidos carboxílicos.



De la fórmula al nombre ácidos carboxílicos.

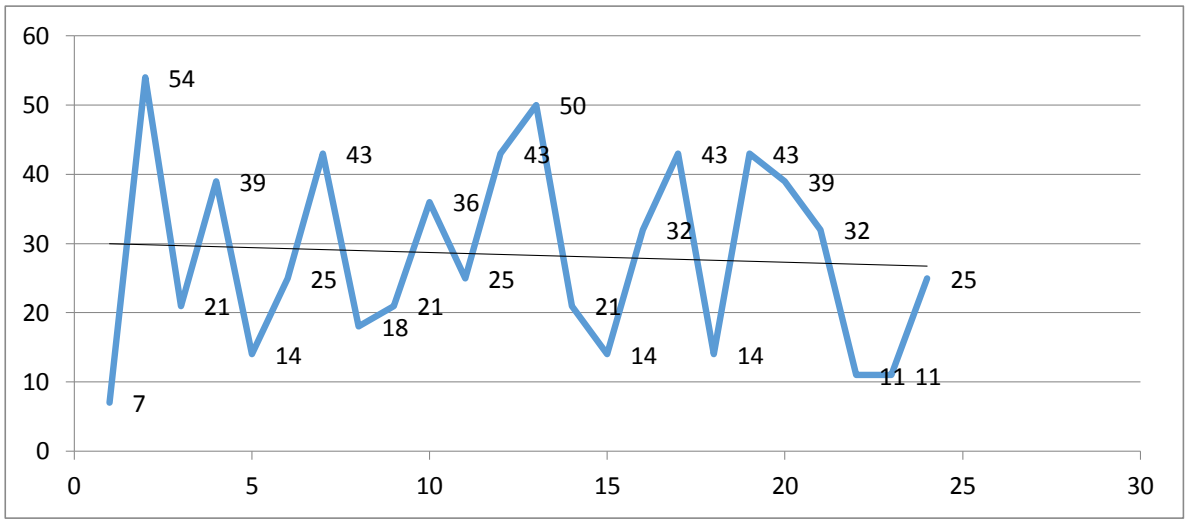
Se da la estructura del ácido benzoico y se contextualiza con las características físicas y sus aplicaciones a nivel industrial. La primera opción de respuesta corresponde al ácido ftálico, el cual tiene dos ácidos carboxílicos unidos a un grupo benceno, la segunda opción de respuesta es un ácido formado con un solo átomo de carbono, la tercera opción de respuesta es un ácido formado con dos átomos de carbono y la cuarta opción de respuesta corresponde a la respuesta correcta para dicha molécula, la cual está formada por el grupo benceno unido a un ácido de un sólo átomo de carbono.
En el grupo experimental, en el cuestionario inicial el (44%) de los estudiantes escogieron el ácido fórmico en lugar del ácido ftálico, presentando obstáculo al no tener en cuenta el grupo fenil en lugar del hidrógeno. En el cuestionario final el (40%) de los estudiantes escogieron el ácido acético, el obstáculo persiste al confundir el grupo metil con el grupo fenil. En el grupo control, en el cuestionario inicial el (32%) los estudiantes escogieron el ácido fórmico, se presenta obstáculo al confundir el hidrógeno con el grupo fenil. En el cuestionario final el obstáculo persiste al aumentar el porcentaje (50%) de estudiantes que escogieron el ácido fórmico y confundir el hidrógeno del ácido fórmico con el grupo fenil del ácido ftálico, por tanto, el obstáculo persiste.

Tabla 3 comparativa de resultados cuestionario inicial

Pregunta	Grupo control (% de acierto)	Grupo experimental (% de acierto)
1	7	12
2	54	56
3	21	36
4	39	32
5	14	8
6	25	63
7	43	48
8	18	32
9	21	44
10	36	24
11	25	20
12	43	12
13	50	48
14	21	28
15	14	16
16	32	12
17	43	24
18	14	16
19	43	40
20	39	42
21	32	36
22	11	28
23	11	20
24	25	16

En la tabla se observa el porcentaje para el grupo control en el cuestionario inicial significativamente alto en las siguientes respuestas comparadas con el grupo experimental: hibridación del carbono en la molécula de metano (pregunta: 5), función química aldehído (pregunta 12), la estructura del pentino (pregunta: 16) y la fórmula del C_6H_{12}. El porcentaje para el grupo experimental en el cuestionario inicial significativamente alto en las siguientes respuestas comparadas con el grupo control: hibridación lineal (pregunta:6), mezcla de orbitales para la formación del carbono tetraedral (pregunta:8), función química alcohol (pregunta: 9), nombre de la estructura del difeniléter (pregunta: 22) y nombre de la estructura del acetato de fenilo (pregunta: 23). Para el resto de preguntas los resultados entre el grupo control y el grupo experimental son muy similares.

Figura 33. Porcentaje de aciertos grupo control cuestionario inicial

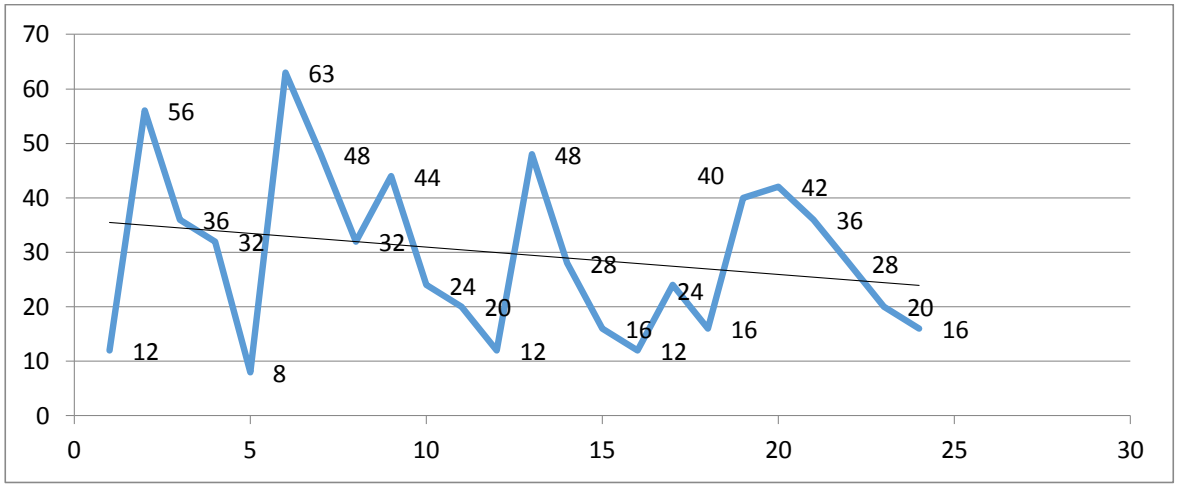


Línea de tendencia % de aciertos grupo control cuestionario inicial

Se observa en la línea de tendencia la cantidad de preguntas con porcentaje de acierto por encima del 30% en el cuestionario inicial para el grupo control, siendo estas las siguientes:

Pregunta 2: Fórmula estructural del etanol.
Pregunta 4: Fórmula de la butanamida.
Pregunta 7: Consecuencia de la excitación e hibridación de un átomo.
Pregunta 10: Funciones químicas alcohol, éter y cetona.
Pregunta 12: Función química aldehído.
Pregunta 13: Dobles enlaces en la molécula de carotenos.
Pregunta 16: Estructura del pentino.
Pregunta 17: Estructura del ciclohexano a partir de su fórmula.
Pregunta 19: Fórmula de la benzofenona ó difenil cetona.
Pregunta 20: Fórmula del aldehído cinámico.
Pregunta 21: Nombre del benceno a partir de su estructura.

Figura 34. Porcentaje de aciertos grupo experimental cuestionario inicial.



Línea de tendencia % de aciertos grupo experimental cuestionario inicial.

Se observa en la línea de tendencia la cantidad de preguntas con porcentaje de acierto por encima del 30% en el cuestionario inicial para el grupo experimental, siendo estas las siguientes:

Pregunta 2: Fórmula estructural del etanol.
Pregunta 3: Nombre de la hexanamida a partir de su fórmula.
Pregunta 4: Estructura de la butanamida a partir del nombre.
Pregunta 6: Hibridación que corresponde a una geometría líneal.
Pregunta 7: Consecuencia de la excitación e hibridación de un átomo.
Pregunta 8: Identificación de orbitales que se mezclan para formar carbono tetraedral.
Pregunta 9: Función química alcohol.
Pregunta 13: Dobles enlaces en la molécula de carotenos.
Pregunta 19: Fórmula de la benzofenona o difenil cetona.
Pregunta 20: Fórmula del aldehído cinámico.
Pregunta 21: Nombre del benceno a partir de su estructura.
Se observa coincidencia de ambos grupos en el porcentaje de acierto por encima del 30% en las siguientes preguntas:
Pregunta 2: Fórmula estructural del etanol.
Pregunta 4: Estructura de la butanamida a partir del nombre.
Pregunta 7: Consecuencia de la excitación e hibridación de un átomo.
Pregunta 13: Dobles enlaces en la molécula de carotenos.
Pregunta 19: Fórmula de la benzofenona o difenil cetona.
Pregunta 20: Fórmula del aldehído cinámico.
Pregunta 21: Nombre del benceno a partir de su estructura.

Tabla 4. Resultado cuestionario inicial por grupo de preguntas

Pregunta	Tema	Grupo control (% de acierto)	Grupo experimental (% de acierto)
1	Generalidades	7	12
5		14	8
6		25	63
7		43	48
8		18	32
18		14	16
9	Función química	21	44
10		36	24
11		25	20
12		43	12
13		50	48
14		21	28
2	Ir del nombre a la estructura	54	56
4		39	32
15		14	16
16		32	12
19		43	40
20		39	42
3	Ir de la estructura al nombre	21	36
17		43	24
21		32	36
22		11	28
23		11	20
24		25	16

Se observa que el grupo control en comparación con el grupo experimental tiene porcentaje de acierto alto en el siguiente grupo de preguntas:
Pregunta 5: Generalidades.
Pregunta 12: Función química.
Pregunta 16: Ir del nombre a la estructura.
Pregunta 17: Ir de la estructura al nombre.
Se observa que el grupo experimental en comparación con el grupo control tiene porcentaje de acierto alto en el siguiente grupo de preguntas:
Pregunta 6: Generalidades.
Pregunta 8: Generalidades.
Pregunta 9: Función química.
Pregunta 12: Función química.
Pregunta 22: Ir de la estructura al nombre.

Pregunta 23: Ir de la estructura al nombre.
Se puede afirmar que conceptualmente es más fuerte el grupo experimental en todos los grupos de preguntas con respecto al grupo control a excepción del grupo de preguntas de ir del nombre a la estructura.

Tabla 5. Comparativa de resultados cuestionario final

Pregunta	Grupo control % de acierto	Grupo experimental % de acierto
1	82	4
2	89	60
3	21	60
4	25	64
5	21	20
6	29	33
7	75	24
8	21	24
9	86	20
10	18	8
11	61	24
12	56	40
13	89	60
14	42	24
15	50	48
16	36	40
17	68	16
18	11	16
19	21	16
20	29	16
21	36	48
22	25	24
23	25	20
24	14	20

Se observa en cuanto al porcentaje de aciertos del grupo control en comparación al grupo experimental resultados altos en las siguientes preguntas:
Pregunta 1: Formación de enlaces por parte del átomo de carbono de acuerdo con su distribución electrónica.
Pregunta 7: Consecuencia de la excitación e hibridación de un átomo.
Pregunta 9: Función química alcohol.
Pregunta 10: Funciones químicas alcohol, éter y cetona.
Pregunta 11: Compuestos azufrados.
Pregunta 14: Funciones alcohol y ácido carboxílico.
Pregunta 17: Estructura del ciclohexano a partir de su fórmula.
Se observa en cuanto al porcentaje de aciertos del grupo experimental en comparación al grupo control resultados altos en las siguientes preguntas:
Pregunta 3: Nombre de la hexanamida a partir de su fórmula.
Pregunta 4: Estructura de la butanamida a partir del nombre.
En el resto de preguntas los porcentajes de acierto entre el grupo control y el grupo experimental son muy similares.

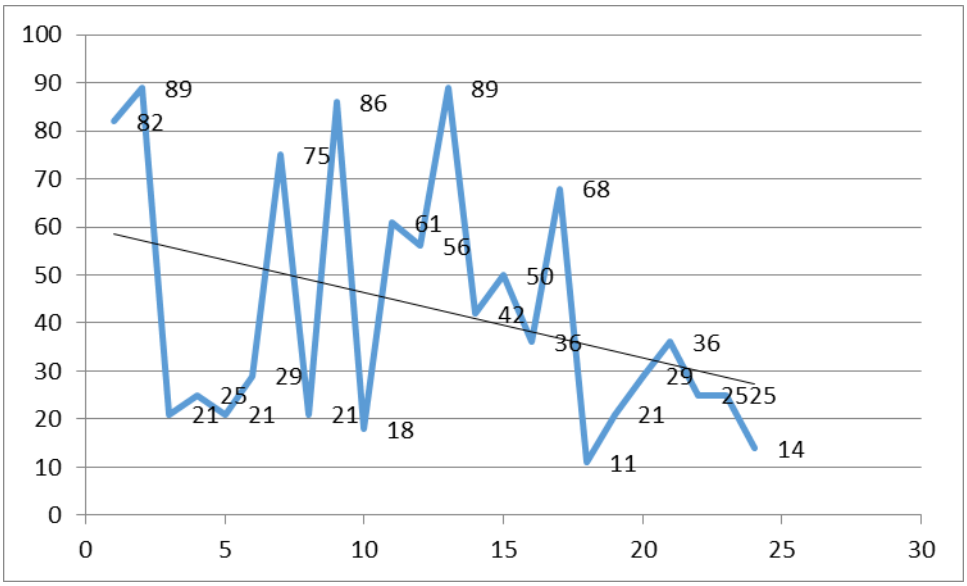
Tabla 6 Resultados cuestionario final por grupo de preguntas

Pregunta	Tema	Grupo control % de aciertos	Grupo experimental % de aciertos
1	GENERALIDADES	82	4
5		21	20
6		29	33
7		75	24
8		21	24
18		11	16
9	FUNCIÓN QUÍMICA	86	20
10		18	8
11		61	24
12		56	40
13		89	60
14		42	24
2	IR DEL NOMBRE A LA ESTRUCTURA	89	60
4		25	64
15		50	48
16		36	40
19		21	16
20		29	16
3	IR DE LA ESTRUCTURA AL NOMBRE	21	60
17		68	16
21		36	48
22		25	24
23		25	20
24		14	20

Se observa en cuanto al porcentaje de acierto del grupo control con respecto al grupo experimental una diferencia significativa en el siguiente grupo de preguntas:
Pregunta 1: Generalidades.
Pregunta 7: Generalidades.
Pregunta 9: Función química.
Pregunta 10: Función química.
Pregunta 11: Función química.
Pregunta 14: Función química.
Pregunta 17: Ir de la estructura al nombre.
Se observa en cuanto al porcentaje de acierto del grupo experimental con respecto al grupo control una diferencia significativa en el siguiente grupo de preguntas:
Pregunta 3: Ir de la estructura al nombre
Pregunta 4: Ir del nombre a la estructura.
En el resto de grupo de preguntas se observa un porcentaje de acierto similar entre el grupo control y el grupo experimental. Se puede afirmar que el grupo control se convirtió en el más fuerte conceptualmente en comparación con el grupo experimental en todos los grupos de preguntas a excepción del grupo de preguntas que consta de ir del nombre

a la estructura en el que si quedó más fuerte el grupo experimental. Teniendo en cuenta que el grupo experimental en el cuestionario inicial no era fuerte en este grupo de preguntas. También es de resaltar que el grupo control en el grupo de preguntas de función química en el cuestionario final quedo fuerte conceptualmente comparado con el grupo experimental. Teniendo en cuenta que el grupo control en el cuestionario inicial no era tan fuerte en este grupo de preguntas.

Figura 35. Porcentaje de aciertos grupo control cuestionario final.

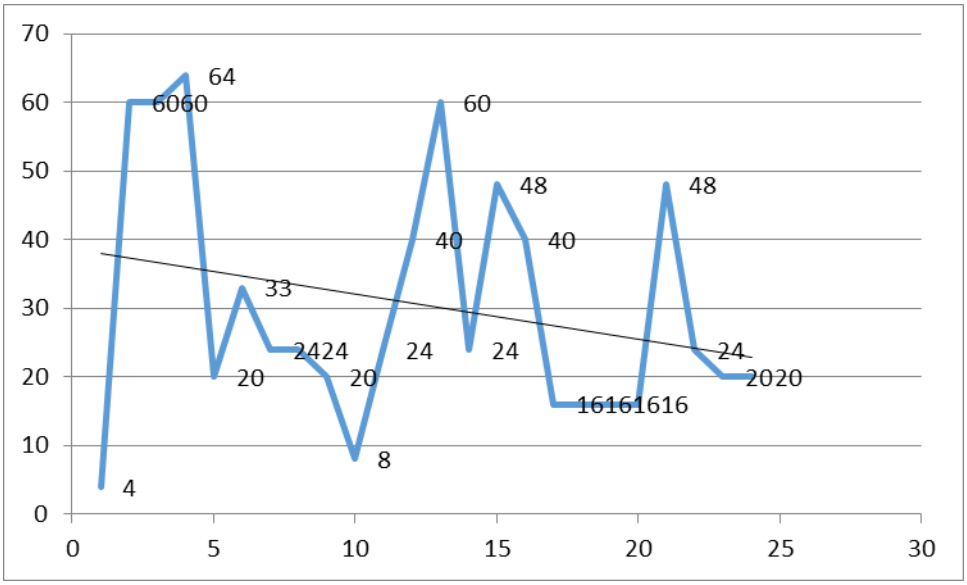


Línea de tendencia % de aciertos grupo control cuestionario final

Se observa en el grupo control un porcentaje de acierto por encima del 30% en las siguientes preguntas:
Pregunta 1: Formación de enlaces por parte del átomo de carbono de acuerdo con su distribución electrónica.
Pregunta 2: Fórmula estructural del etanol.
Pregunta 7: Consecuencia de la excitación e hibridación de un átomo.
Pregunta 9: Función química alcohol.
Pregunta 11: Compuestos azufrados.
Pregunta 12: Función química aldehído.
Pregunta 13: Dobles enlaces en la molécula de carotenos.
Pregunta 14: Funciones alcohol y ácido carboxílico.
Pregunta 15: Estructura del ciclopenteno.
Pregunta 16: Estructura del pentino.
Pregunta 17: Estructura del ciclohexano a partir de su fórmula.
Pregunta 21: Nombre del benceno a partir de su estructura.

.

Figura 36. Porcentaje de aciertos grupo experimental cuestionario final.



Línea de tendencia % de aciertos grupo experimental cuestionario final

Se observa en el grupo experimental un porcentaje de acierto por encima del 30% en las siguientes preguntas:
Pregunta 2: Fórmula estructural del etanol.
Pregunta 3: Nombre de la hexanamida a partir de su fórmula.
Pregunta 4: Estructura de la butanamida a partir del nombre.
Pregunta 6: Hibridación que corresponde a una geometría líneal.
Pregunta 13: Dobles enlaces en la molécula de carotenos.
Pregunta 15: Estructura del ciclopenteno.
Pregunta 16: Estructura del pentino.
Pregunta 17: Estructura del ciclohexano a partir de su fórmula.
Pregunta 21: Nombre del benceno a partir de su estructura.

5. OVA.

5.1 Implementación del OVA

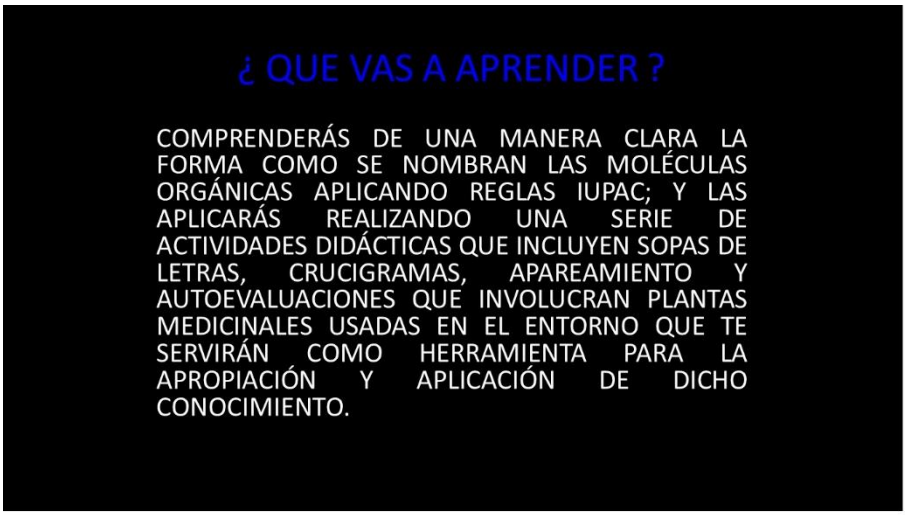
Para utilizar el OVA es necesario que el equipo donde se vaya a instalar cuente con adobe Reader. Se cuenta con autorum para facilitar su navegación; no es necesario contar con servicio de internet para ejecutarlo. Cuenta con gráficas, videos y textos que ilustran los diferentes mapas conceptuales. Actividades para practicar tales como: sopa de letras, crucigramas, apareamiento y rompecabezas. Incorpora software Avogadro con su respectivo tutorial, todo lo anterior de uso libre y descargado de internet. Se inicia el OVA con la siguiente pregunta en una presentación de Power Point.

¿Te gustaría aprender química orgánica a través de las plantas medicinales?

Figura 37. Pregunta orientadora OVA

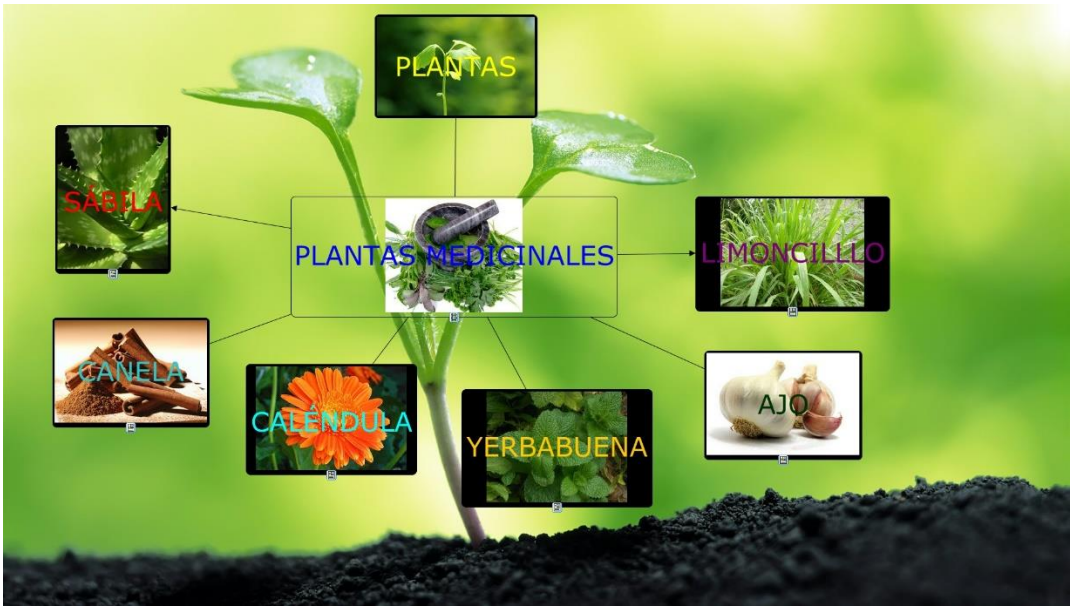
Posteriormente se le da a entender al estudiante lo que va a aprender, teniendo en cuenta PEI de la Institución, lineamientos curriculares para grado undécimo, plan de estudio, competencias y estándares. Comprenderás de una manera clara la forma como se nombran las moléculas orgánicas aplicando reglas IUPAC; y las aplicarás realizando una serie de actividades didácticas que incluyen sopas de letras, crucigramas, apareamiento y autoevaluaciones que involucran plantas medicinales usadas en el entorno que te servirán como herramienta para la apropiación y aplicación de dicho conocimiento.

Figura 38. Objetivo OVA



En Cmap Tools se realizan tres mapas conceptuales, el primero de ellos que habla de seis plantas medicinales escogidas como objeto de estudio a través de una encuesta realizada a estudiantes de grado undécimo. En este mapa conceptual se incluyó un video del programa REDES de televisión española sobre plantas medicinales y un archivo en formato PDF por cada una de las plantas el cual incluye: familia, nombre científico, sinonimia, otros nombres comunes en Colombia, nombres comunes en algunos países Latinoamericanos o de habla Hispana, nombres comunes en inglés, droga aprobada, descripción botánica, origen y usos culinarios, usos en medicina tradicional, composición química, propiedades de algunos componentes comprobados científicamente, usos medicinales aprobados, formas de uso recomendadas, posología, recolección y advertencias, el cual fue tomado del libro de plantas medicinales de la universidad de Antioquia.

Figura 39. Mapa conceptual plantas medicinales más usadas en el contexto



El segundo mapa conceptual incluye el metabolismo vegetal y los metabolitos primarios y metabolitos secundarios o principios activos, esto incluye un video donde se explica claramente las reacciones que ocurren al interior de las plantas para producir los diferentes compuestos químicos contenidos en ellas, el cual habla de farmacognosia, la cuarta unidad llamada: metabolismo vegetal: metabolitos primarios y secundarios dictada a estudiantes de tecnología en regencia de farmacia.

Figura 40. Mapa conceptual metabolismo vegetal

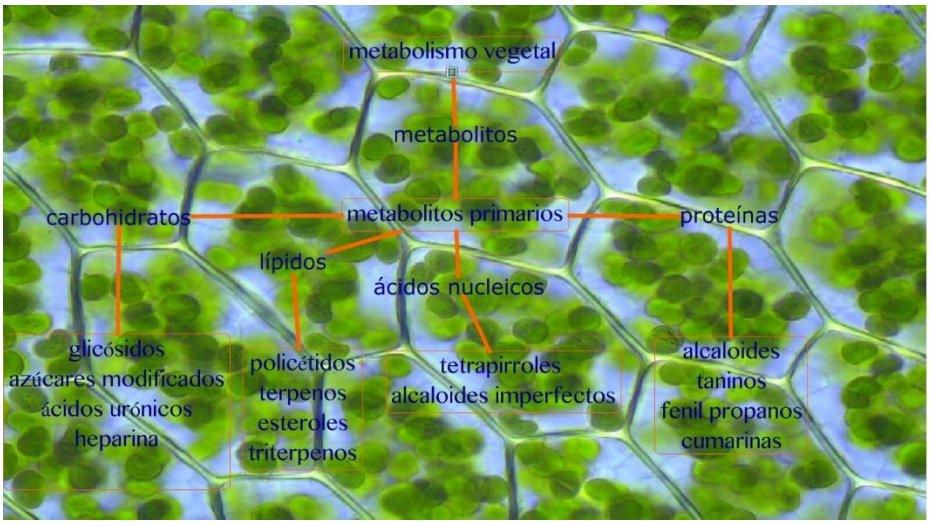
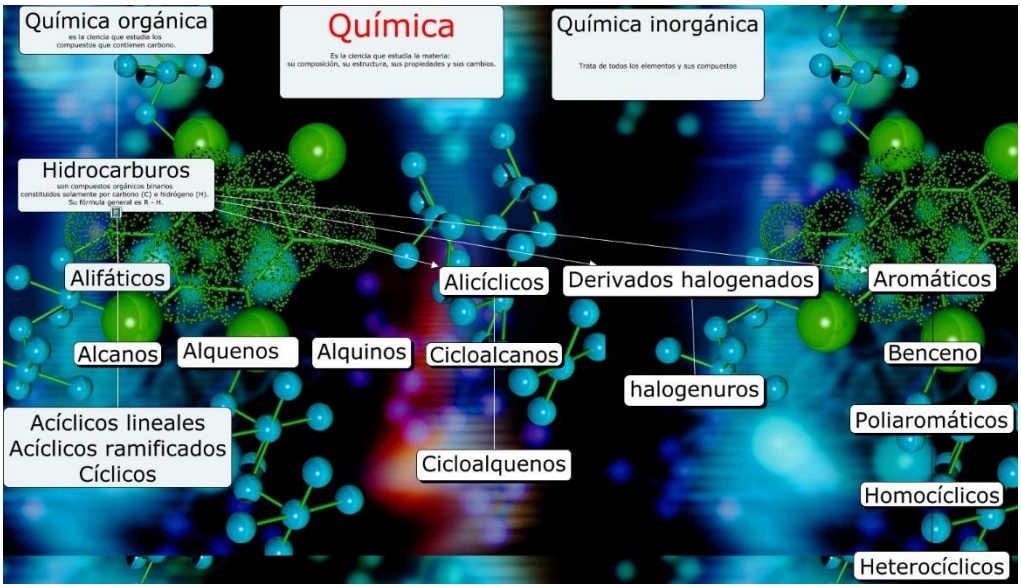
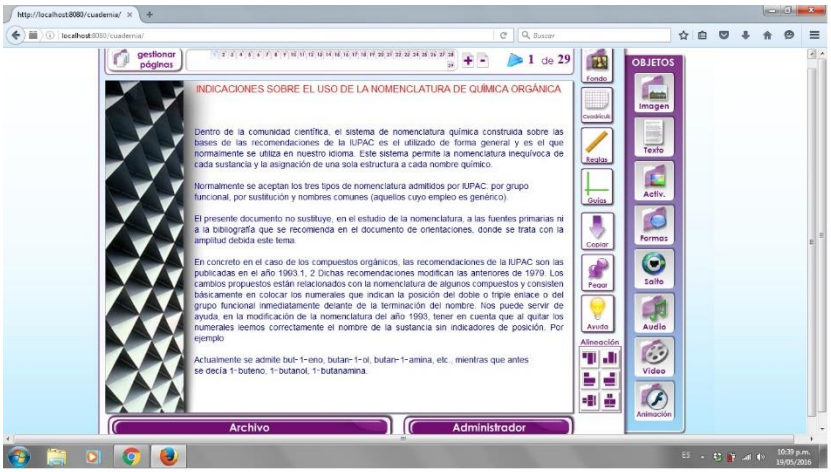


Figura 41. Mapa conceptual sobre química orgánica e hidrocarburos



El tercer mapa conceptual incluye las ramas de la química y los compuestos y funciones en los que se divide la química orgánica, también incorpora dos videos, el primero donde se explica la hibridación del átomo de carbono, una presentación realizada por una docente del centro educativo Paulo Freire; el segundo video habla sobre nomenclatura de alcanos, alquenos y alquinos, tomado del portal quimiayudas por youTube.

Figura 42. Cuaderno virtual sobre funciones químicas

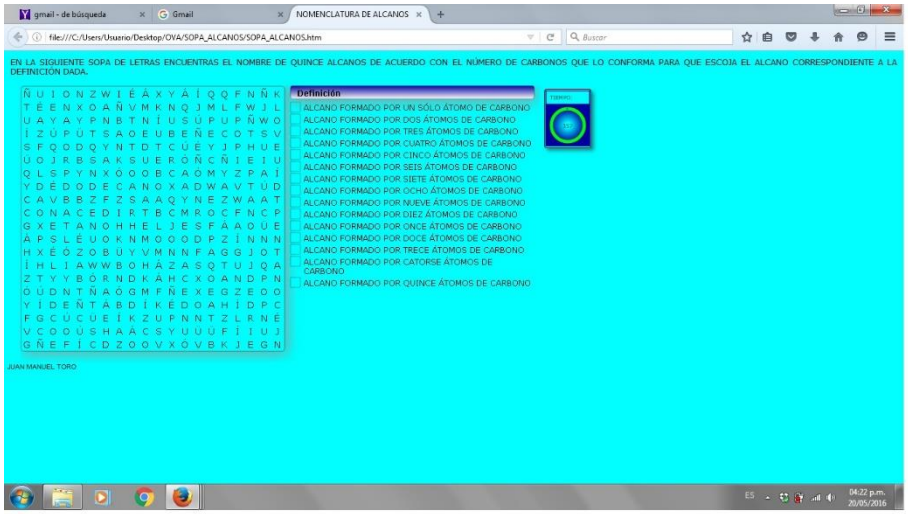


En el programa cuadernia se realizó un cuaderno virtual con la nomenclatura orgánica y funciones químicas tales como: aminas, amidas, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, cetonas, aldehídos, compuestos aromáticos, etc. La

información contenida en este libro virtual fue tomada de una ponencia de química de Andalucía.

Como actividades desarrolle las siguientes: sopa de letras realizada con el programa ardora sobre alcanos

Figura 43. Sopa de letras sobre alcanos



Rompecabezas de tres moléculas encontradas en varias de las plantas medicinales trabajadas en el OVA: citral, mentol y eugenol también diseñados con el programa ardora.

Figura 44. Rompecabezas citral

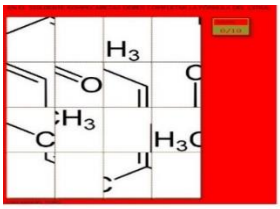


Figura 45. Rompecabezas mentol

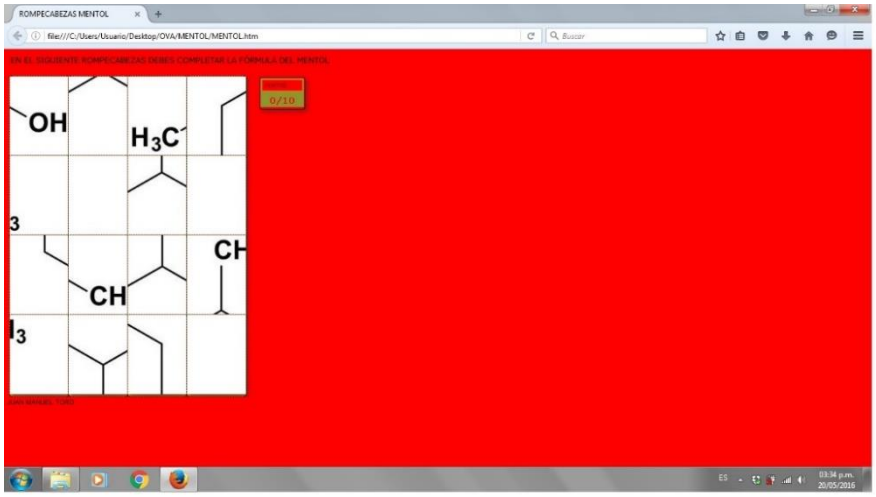


Figura 46. Rompecabezas eugenol

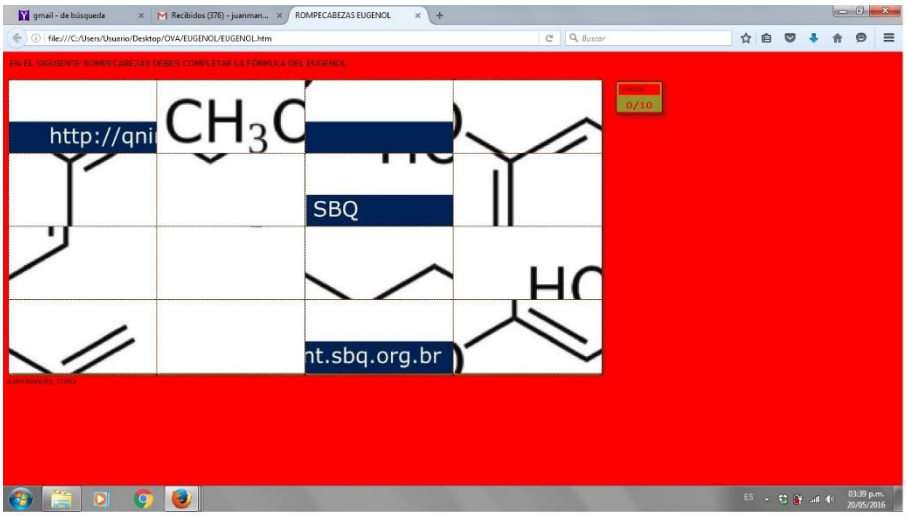
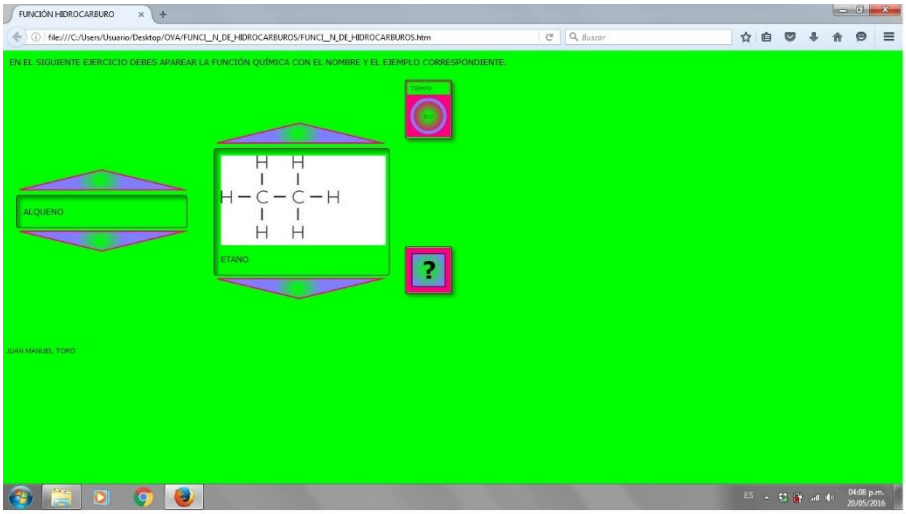


Figura 47. Apareamiento función hidrocarburos



Dos actividades de apareamiento para hidrocarburos y función química, diseñadas en el programa ardora.

Figura 48. Apareamiento función química

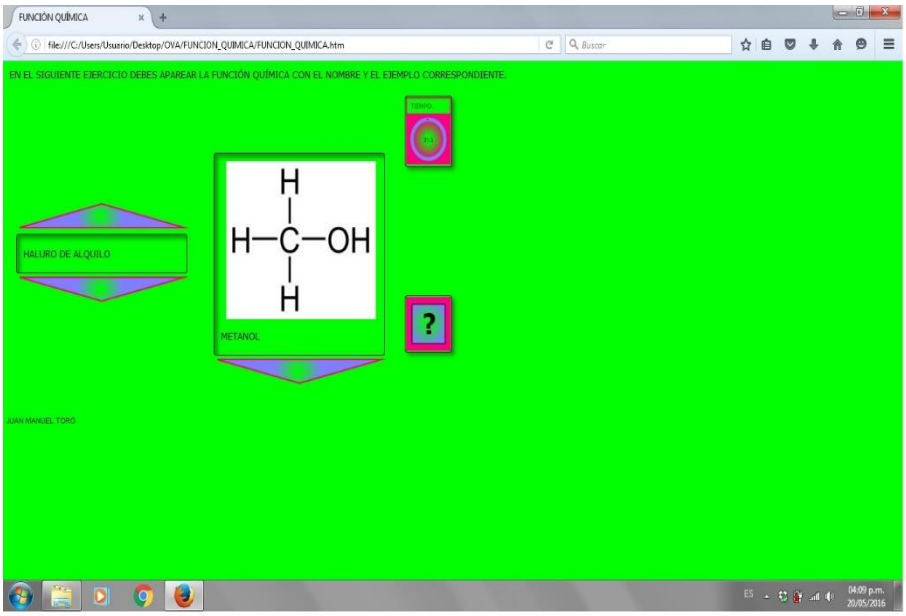
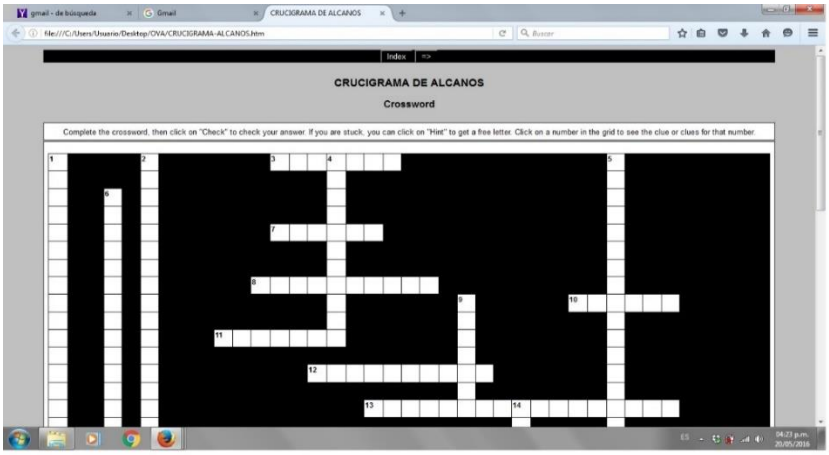
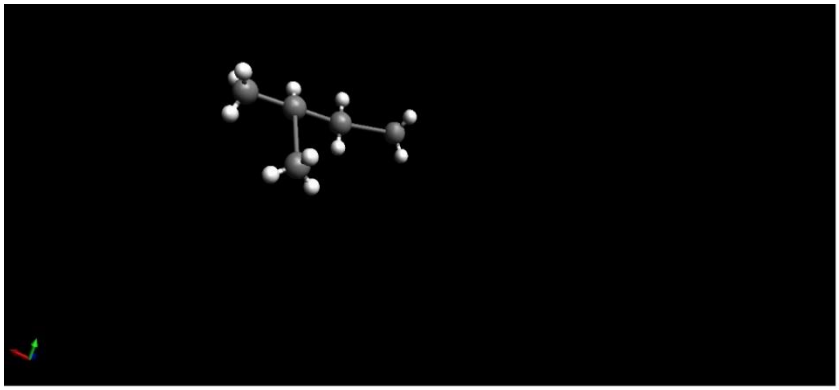


Figura 49. Crucigrama nomenclatura de alcanos



Un crucigrama sobre nomenclatura de alcanos hecha en el programa hot potatoes.

Figura 50. Diseño de moléculas en el programa Avogadro



Se cuenta con el programa Avogadro para el diseño de moléculas orgánicas que el docente considere pertinentes que el estudiante elabore.

6. Conclusiones y recomendaciones.

6.1 Conclusiones.

Tener en cuenta el contexto a la hora de impartir determinado contenido, facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso es la incorporación de las plantas medicinales de mayor uso.

El uso de estrategias didácticas diferentes a la tradicional trae como beneficio la apropiación de conocimiento que inicialmente para el estudiante puede parecer complejo de entender teniendo en cuenta que en la química el estudiante debe avanzar desde el pensamiento concreto al pensamiento abstracto. La implementación del OVA como estrategia en la enseñanza-aprendizaje facilita, tanto, la transmisión como la adquisición del conocimiento comparada con la enseñanza tradicional. Permite ver el avance en cuanto a los obstáculos de aprendizaje detectados en el cuestionario inicial. Mejora la enseñanza de la nomenclatura orgánica en los estudiantes de grado Once.

El diseño de un OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) que funcione sin necesidad de estar conectado a internet permite el acceso a este tipo de estrategias didácticas de una amplia gama de establecimientos educativos que no cuentan con el servicio de internet o este funcione de manera deficiente; fuera de eso es fácilmente reproducible, pues si el estudiante cuenta con un computador en casa puede llevarlo, para de esta forma ampliar sus conocimientos sin que el equipo sea muy sofisticado y sin tantos requerimientos técnicos. Este hecho también facilita la concentración del estudiante en las actividades que está desarrollando pues no tiene la distracción de las redes sociales al estar conectado a internet.

Se observó en los estudiantes que tienen acceso a la estrategia didáctica gusto, interés, disciplina, deseos de aprender y apropiación de conocimiento científico, lo cual permite vislumbrar un camino hacia el cambio en nuestra forma de enseñar diferente a la tradicional o que por lo menos se haga de una manera mixta por parte del docente sin importar la asignatura de la cual estemos hablando.

Toma importancia el hecho de que es el estudiante quien construye su propio conocimiento de una manera significativa y contextualizada y a través de las plantas medicinales de mayor uso en el entorno de la Institución Educativa Instituto Estrada.

6.2 Recomendaciones.

Implementar nuevas estrategias didácticas que faciliten la apropiación del conocimiento, mediante el diseño de otros OVA en las diferentes áreas de estudio.
Tener en cuenta el contexto a la hora de impartir determinado contenido, facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso es la incorporación de las plantas medicinales de mayor uso por los estudiantes de la Institución Educativa Instituto Estrada al igual que cualquier otro pretexto que el docente considere pertinente desde su área de enseñanza. No siempre se necesita el servicio de internet en las instituciones educativas para aplicar estrategias metodológicas relacionadas con el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, es posible el diseño de estas estrategias que puedan ser aplicadas en aparatos de computo poco sofisticados, ya sea en una sala de informática, en el aula de clase o en el hogar.

Bibliografía

ACEVEDO LARA, G. GELLER LUNA, A "Aleopatía y extractos vegetales: Alternativa para el manejo de insectos, plagas y enfermedades en cultivos. (s.f) Investigación/Instructivo]. Disponible en: http://www.horticulturaalternativa.com/docuweb/alelopatia2.pdf

ANDICA BUENO, L (2015) Tesis de Maestría en La enseñanza-aprendizaje de la química a través de las plantas medicinales. Universidad Nacional De Colombia Sede Manizales.

ÁLVAREZ PEDRAZA, Luz A. Elaboración de un objeto virtual de aprendizaje, que facilite la enseñanza de las unidades físicas de concentración, para la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá D.C (2012).

AUSUBEL, D. P). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona. (2002)

AUSBEL. Teoría del Aprendizaje Significativo. (1989)

CABERO, J. Las Tics en la enseñanza de la Química: aportaciones desde la Tecnología Educativa, en BODALO, A. y otros (eds.): Química: vida y progreso. Murcia (2007) Asociación de químicos de Murcia, Universidad de Sevilla. (2007)

CABERO, J. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo, M. y otros (coord.): Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales. Granada: Grupo Editorial Universitario. (1998) (pp. 197-206).

CALDERÓN MORA, P. Propuesta de un Objeto Virtual de Aprendizaje para la enseñanza de la Tabla Periódica. Bogotá, Colombia (2011). Trabajo de investigación (magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Facultad ciencias exactas.

CASTRO CABALLERO, L., MELÉNDEZ BALBUENA L., ARENAS FERNÁNDEZ O. y MÁRQUEZ LÓPEZ R. Uso de material didáctico en el proceso enseñanza aprendizaje en la nomenclatura química del carbono. Bogotá, Colombia. (s.f). Presentado en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa.

COLL, Constructivismo y educación escolar. Universidad de Barcelona. España Contextos naturales. Editorial Santillana. Grados sexto y séptimo. (1988) Pág. 208, 214, 215.

DAVOLI, M. "Las Plantas Aromáticas- Ajo" (s.f). Disponible en: http://www.elicriso.it/es/plantas_aromaticas/ajo/.

DAZA PÉREZ. Experiencias de enseñanza de la Química con el apoyo de las TIC. Revista educación química en línea. Universidad Autónoma de México. (2009)

DÍAZ BARRIGA, F, y HERNANDEZ ROJAS, G.: “Constructivismo y aprendizaje significativo”. En “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo”. McGraw Hill, México. (2012) cap. 2, pp.: 13-19.

DOMÍNGUEZ MARÍN, E. Efecto de la aplicación del extracto hidroalcohólico de las flores de la caléndula en la estabilización y vida útil en pulpa de frutas. Bogotá, Colombia (2012). Tesis de Maestría en Ciencia y Tecnología de alimentos. Programa Interfacultades.

FERNANDEZ COLLADO, C., BAPTISTA LUCIO, M. y HERNANDEZ SAMPIERI, R. Metodología de la Investigación. 5ª Edición. MC Graw Hill. MÉXICO D.F. (2010)

FONNEGRA, R., JIMENEZ, S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Ajo, Caléndula, canela, limoncillo, sábila, yerbabuena. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. (Julio 1999) (pp 28 – 33) (pp 58 – 62), (pp 62 – 65), (pp 116 – 119), (pp 163 – 166), (pp 202 – 205).

FORO DE DISCUSIÓN EN LINEA. “Plantas aromáticas beneficiosas para el huerto”. Disponible en: http://www.foro.salvatuvida.com/viewtopic.php?t=3934&p=32335.

GALAGOVSKY, L. Enseñar Química Vs Aprender Química. Una ecuación que no está balanceada. En: Revista Química viva [en línea]. Vol. 6, número especial. (2007).

GALAGOVSKY, L. Enseñanza vs. Aprendizaje de las Ciencias Naturales: El papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes. Episteme, Tecné y Didaxis, número extra, (2007). 66-87.

GARZÓN, M. A., NEUSA, D y HERNANDEZ. El lenguaje de la nomenclatura química inorgánica en los textos escolares En: Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología. (2010).

GÉLVES, C. & CÁRDENAS, F. (Ed). Química y Ambiente 2. (2ª. ed.) MC GRAW HILL. (s.f) pp. 69 – 294.

GONZALES LÓPEZ, Andrés F. Implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) 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. Pereira, Risaralda. Trabajo de grado maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional de Colombia. Manizales.

GONZALEZ LLANOS, Jhon J. Estrategia didáctica con mediación de las TIC, Tecnologías de la información y la comunicación. (2011).

KUHN, T. La Estructura de las revoluciones Científicas. (1962).

LAVOISIER, A. Padre de la Química Moderna. Tratado Elemental de Química. (1789).

L. G. WADE, JR. Hibridación. Química Orgánica. (2ª. ed.) PRENTICE – HALL HISPANOAMERICA, S.A. México (1993) pp. 47 – 49.

MC MURRY, J. Química orgánica. (7ª Edición). Cengage Learning. México D.F (2008).
MARTÍNEZ M. Alejandro. Aceites esenciales. Facultad Química Farmacéutica. Universidad de Antioquía. (Febrero 2003).

MENDELEV, D. Clasificación de los Elementos Químicos. Tabla Periódica. (1971).

MERCER, N. La construcción guiada del conocimiento. Paidós, Buenos Aires. (1997).

MORENO GÓMEZ, D. Tesis de Maestría. Efectividad del software Avogadro en la Enseñanza y aprendizaje de la Nomenclatura Orgánica. (2013) Manizales, Colombia. Trabajo de investigación (magister en enseñanza de las ciencias exactas) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

ORENO ARICAPA, Eloín. Tesis de Maestría en Diseño e implementación de guías didácticas interactivas para la enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica en el grado décimo. (2014) Tesis de grado (maestría enseñanza de las ciencias exactas y naturales) Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

MUÑOZ CENTENO, L. Plantas medicinales españolas. Caléndula officinalis l. (Asterácea). Profesora ayudante. Doctora Facultad de ciencias agrarias y ambientales. Universidad De Salamanca. España. (s. f)

OBANDO SÁNCHEZ, Y., QUINTERO ROMERO, Y. Elaboración de un producto soluble a base de Jengibre (Zingiber officinale roscoe) saborizada con Limoncillo (Cimbopogon citratus). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Escuela de Química. Pereira. (2009)

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

REYES SÁNCHEZ, Laura., MORALES, Lucía., y MOLINÉ, Margarita. “Obstáculos detectados en el aprendizaje de la nomenclatura química”. Mexico. (2008) 32 artículos de la revista Journal of Chemical Education, Wirtz (2006), “ideas innovadoras para emplear las computadoras y reforzar las reglas de nomenclatura con juegos y actividades diseñadas para hacer amena la clase.” UNAM.

ROMÁN MARÍN, J. Aprendizaje de los grupos funcionales desde el estudio de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de la Institución Educativa Cañamomo y Lomaprieta. Tesis de Maestría en Química. Bajo Sevilla. (2011) Universidad Nacional Sede Manizales.

RUBIANO GALVIS, J. E. ¿para que enseñar nomenclatura orgánica en la secundaria? Conocimiento y propuesta de enseñanza. (2012) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias. Maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Bogotá. D.C. Pág. 24 – 30.

SALA, L. La sinonimia en el vocabulario de la química del siglo XIX. (s/f).

SALCEDO, et al. Tecnologías de la información y la comunicación en educación en Química. Fondo editorial Luis Eduardo Vásquez Salamanca. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia. (2008)

SÁNCHEZ REYES L., MORALES, M. L. y GÓMEZ MOLINÉ, M. Obstáculos detectados en el Aprendizaje de la Nomenclatura Química. Facultad de estudios superiores. Departamento de Ciencias Químicas. Cuautitlán. UNAM. 17 de enero de 2008

SERGE Ankri y MIRELAM, David.(s. f)"Antimicrobial properties of allicin from garlic "[Investigation]. Disponible en: http://www.bashaar.org.il/files/6130.pdf.

.

.

Anexos

A. Anexo 1. Encuesta para los estudiantes de grado 11. Identificación y caracterización de las plantas medicinales más utilizadas en el entorno.

La presente encuesta es realizada a los estudiantes de grado 11 de la institución educativa Instituto Estrada dentro de las actividades del trabajo de profundización sobre diseño e implementación de un objeto virtual de aprendizaje a través de las plantas medicinales como estrategia para la enseñanza de la nomenclatura orgánica en la Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Manizales.

Objetivo

- Identificar y caracterizar las cinco plantas medicinales más utilizadas en el entorno de la Institución educativa Instituto Estrada del municipio de Marsella, Risaralda.
- Identificar los conocimientos que puedan tener los estudiantes sobre plantas medicinales.
-

Marque con una x la opción que considere correcta.
1. Hace uso de las plantas medicinales en el momento de sufrir un problema de salud.
Sí ____ No ____

2. El uso de las plantas medicinales normalmente soluciona su problema de salud.
Sí ____ No ____

3. Tiene usted en su parcela o huerta casera alguna planta medicinal.
Si ____ No ____ Cuáles? _____

4. Para que dolencia, malestar o enfermedad utiliza esta planta:
Fiebre
Dolor de cabeza
Gripa
Gastritis
Cólicos menstruales
Otros_____

5. Como descubrió las propiedades curativas de las plantas medicinales:
Información familiar
Medico tradicional
Medio de comunicación
Otro_____

6. En la comunidad existen personas encargadas de dar información con relación a los beneficios del uso de plantas medicinales.

Sí _____ No _____

7. En caso de que la respuesta anterior sea afirmativa quien
¿Familiar?
¿Vecino?
¿Medico tradicional?
Otro _____
8. Señale con una x las plantas medicinales que utilice con más frecuencia:
Llantén ____ Sábila _____ Eucalipto ____ Matar ratón ____ Mejorana ____
Ruda ____ Marihuana _____ Canela ____ Limoncillo ____ Perejil _____
Yerbabuena ____ Pronto alivio _____ Diente león ___ Cola de caballo ___
Limón Apio ___ Albaca ___ Ajenjo ___ Malva ___ Caléndula ___
Alta misa ___ Cimarrón ___ Caña agria ___ Ajo ___ Paico ___ Violeta ___
Poleo ___ Malva blanca ___ Penicilina ___ Frutillo ___ Ruda de castilla ___
Toronjil ___ Verdolaga ____ Ciruelo ___ Alba blanca ___

9. Cree usted que los medicamentos que se compran en una droguería poseen propiedades de las plantas medicinales.
Sí ___ No ___

10. Según sus conocimientos puede existir alguna relación entre los grupos funcionales orgánicos y la estructura química de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de nuestra institución educativa.
Sí ___ No ___
11. Cuál cree usted sea la causa por la cual las plantas medicinales tengan poder curativo?----------
---
---
12. Cree usted que sea pertinente contextualizar algunos temas de química orgánica utilizando las principales plantas medicinales del medio?
Sí ___ No ___
Gracias por su atención.
Juan Manuel Toro Gil
Estudiante Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales.
Tomado de: Aprendizaje de los Grupos funcionales desde el estudio de las plantas medicinales utilizadas en el contexto de la Institución Educativa Cañamomo y Lomaprieta, sede Bajo Sevilla. (José Ojén Román Marín) 2011.

B. Anexo 2. Cuestionario inicial y final

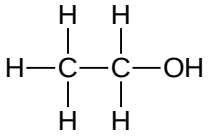
Tema: Nomenclatura Orgánica
Grado Undécimo: _____ **Fecha**: _____
Nombre del estudiante: _____

Profesor: Juan Manuel Toro Gil
Estimado estudiante. En el siguiente cuestionario encontraras una serie de preguntas relacionadas con el tema de nomenclatura orgánica. Dichas preguntas son de selección múltiple con única respuesta, es decir, se presenta un enunciado con 4 opciones de respuesta de las cuales sólo una es correcta.

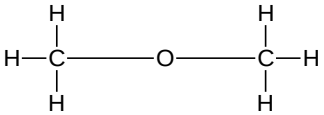
Contesta cada una de las preguntas planteadas con la mayor honestidad y sinceridad de acuerdo a lo que sabes.

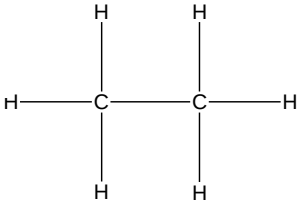
1. Los compuestos orgánicos están constituidos principalmente por carbono, si su número atómico es 6 y su distribución electrónica $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$, se puede decir que el carbono al unirse con otros elementos puede formar:
   a. 1 enlace
   b. 5 enlaces
   c. 2 enlaces
   d. 4 enlaces.

2. La fórmula estructural muestra el orden en que se conectan todos los átomos. Las líneas que conectan los símbolos atómicos representan enlaces químicos entre átomos; de acuerdo con esto, la fórmula estructural de la molécula de etanol, CH_3CH_2OH, o sea un alcohol formado por dos átomos de carbono y la presencia del grupo funcional hidroxilo -OH sería

a. 

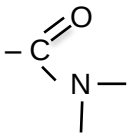
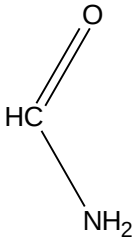
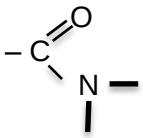
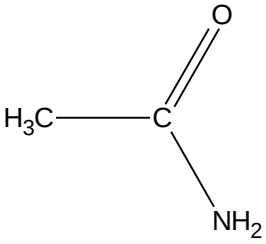
b. $CH_3 – CH_2 – OH$

c. 

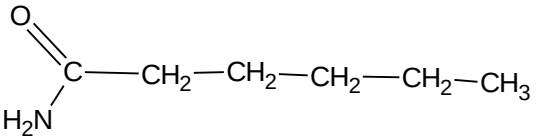
d. 

Las preguntas 3 y 4 se contestan con base en la siguiente información

Prefijo	# de C
met	1
et	2
prop	3
but	4
pent	5
hex	6

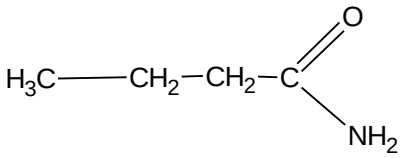
Función	Nombre según la IUPAC	Fórmula semicondensada
 (Amida)	Metanamida	
 (Amida)	Etanamida	
-OH Alcohol	Propanol	$CH_3 – CH_2 – CH_2$ - OH
-OH Alcohol	1, 4 butanodiol	$HO – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – OH$

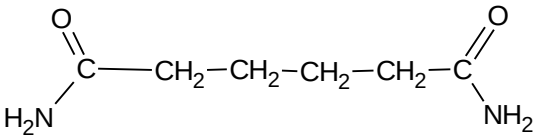
3. El nombre correcto para la siguiente estructura es

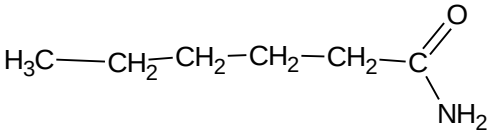


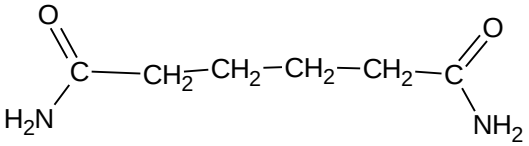
a. Pentanamida.
b. Butanamida.
c. Pentanamida.
d. Hexanamida.

4. La butanamida corresponde a

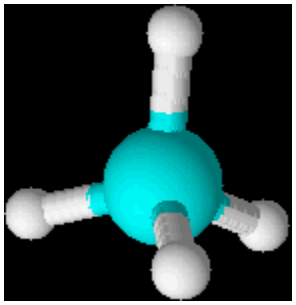
a. 

b. 

c. 

d. 

La siguiente fórmula corresponde al metano



5. Cuál es la hibridación del carbono en la molécula de metano

a. *Sp*

b. Sp^2

c. Sp^3

d. Sp^4

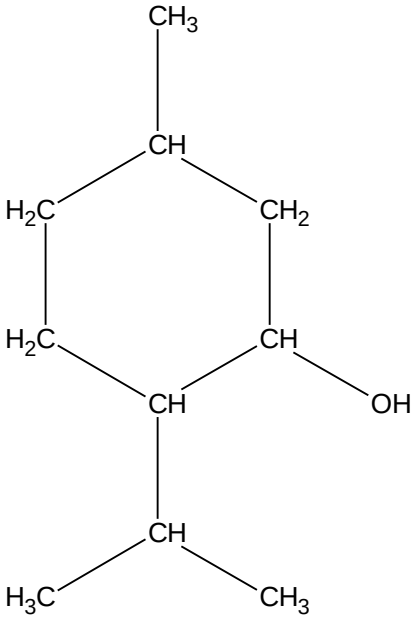
6. Cuál de las siguientes hibridaciones corresponde a una hibridación lineal?
a. *Sp*
b. Sp^2
c. Sp^3
d. Sp^4

7. La excitación e hibridación de un átomo es consecuencia de:
a. La ganancia de energía
b. La pérdida de energía
c. El volumen atómico.
d. La ganancia de energía y su redistribución.

8. El carbono tetraedral se forma por la mezcla de:
a. Tres orbitales *p* con uno *s*.
b. Tres orbitales *s* con uno *p*.
c. Un orbital *s* con dos *p*.
d. Un orbital *s* con uno *p*.

Las preguntas 9 y 10 incluyen estructuras presentes en plantas medicinales como la ruda, albahaca y la sábila, un ejemplo de ellas es la aloína y el mentol principios activos de la sábila (Aloe vera), el cedrón y la yerbabuena muy comunes en nuestro medio. La aloína es un compuesto amargo y amarillento utilizado generalmente como estimulante y laxante.

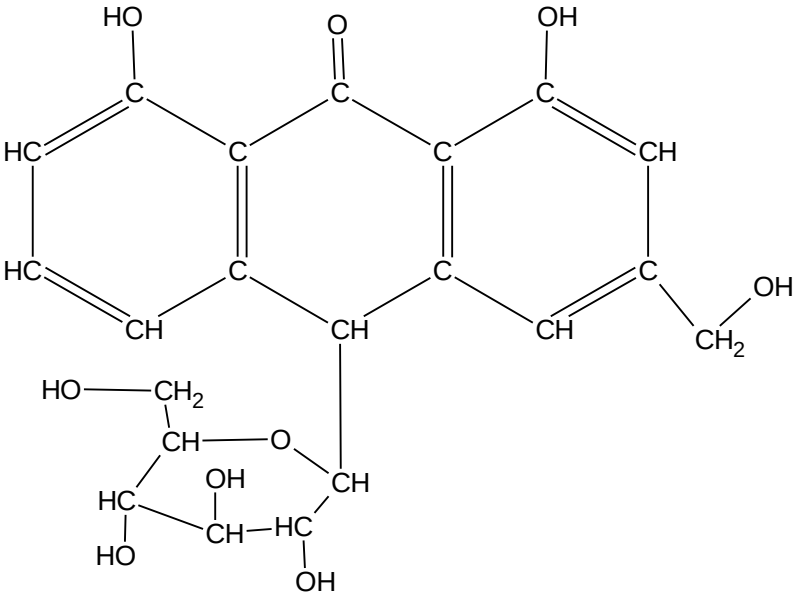
9. El mentol que se encuentra en los aceites esenciales de algunas plantas medicinales como la yerbabuena y el cidrón, en cuya estructura se aprecia la función química.



a. Aldehído.
b. Cetona.

c. Alcohol.
d. Éter.

La estructura de la aloína es:



10. Las funciones químicas que se pueden identificar en la estructura de la aloína son:

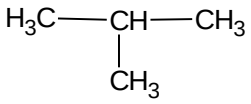
a. Alcohol, éter, ácido, cetona.
b. Alcohol, éter, cetona.
c. Aldehído, alcohol, cetona.
d. Alcohol, amina, amida, alqueno.

Con la siguiente información responde la pregunta 11.
Los aceites esenciales generalmente son mezclas complejas de hasta más de cien componentes que pueden ser: compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos). Los monoterpenos, sesquiterpenos y fenilpropanos son compuestos que en su gran mayoría tienen un olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales tienen compuestos azufrados confiriendo un valor quimiopreventivo, es decir previenen el cáncer y otro tipo de enfermedades.

11. Un ejemplo de estos compuestos sulfurados es:

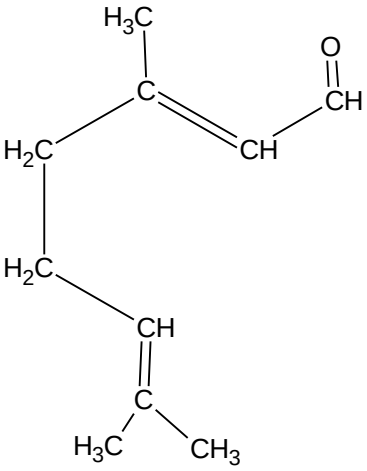
a. $CH_2 = CH – CH_2 – S- S – CH_2 – CH = CH_2$

b. $CH_2 = CH – CH_2 – CH = CH_2$

c. 

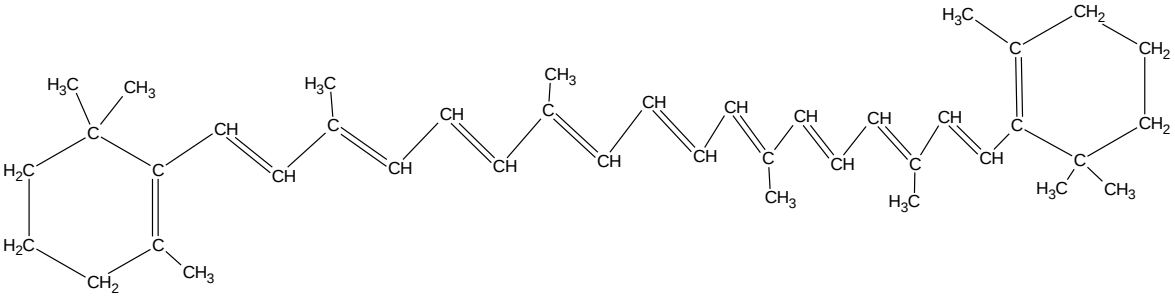
d. $CH_3 – CH_2 – O – CH_3$

12. El citral, monoterpenoide y principal componente del aceite esencial de la citronela y limoncillo que otorga su característico aroma a limón posee en su estructura el grupo funcional CHO, correspondiente a la función química:



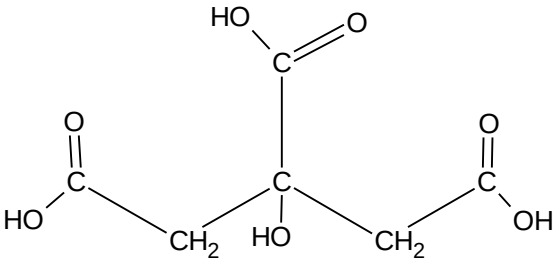
a. Alcohol.
b. Aldehído.
c. Cetona.
d. Fenol.

13. El color amarillo de los mangos y de las zanahorias está dado por compuestos carotenoides. Absorben gran parte del espectro ultravioleta y parte del visible reflejando el color amarillo – naranja que observamos.
A continuación se muestra la estructura de un caroteno.



Los carotenos se caracterizan por poseer en su estructura:
a. Grupo alcohol.
b. Grupo amino.
c. Enlaces dobles.
d. Enlaces triples.

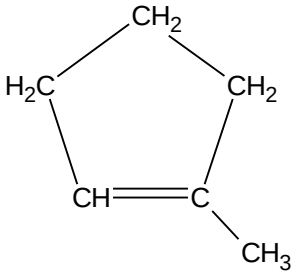
14. El ácido cítrico se emplea en pequeñas cantidades como parte de los fertilizantes agrícolas. De acuerdo con la estructura, es correcto afirmar que los grupos funcionales presentes en una molécula de ácido cítrico son:



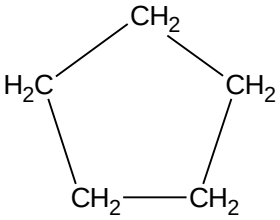
a. Alcohol y ácido carboxílico.
b. Aldehído y ácido carboxílico.
c. Cetona y aldehído.
d. Alcohol y éster.

15. La estructura del ciclopenteno es:

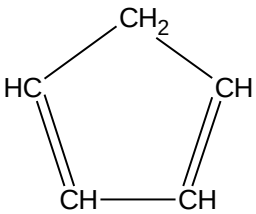
a.

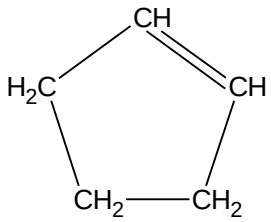


b.



c.



d. 

16. La estructura del pentino es:

a. $H_3C—CH_2—C\equiv C—CH_3$

b. $HC\equiv C—CH_2—CH_2—CH_3$

c. $H_3C—C\equiv C—CH_3$

d. $H_3C—CH(H_3C)—CH_2—C\equiv CH$

17. La fórmula C_6H_{12} corresponde a:
a. Hexano.
b. Ciclohexano.
c. Pentano.
d. Ninguno de los anteriores.

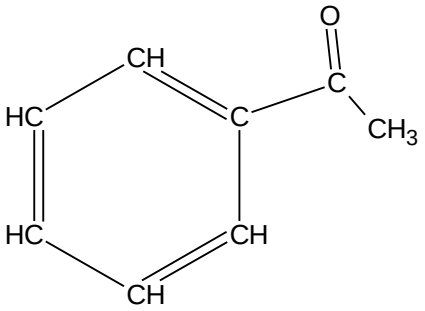
La siguiente fórmula corresponde al etino

$H—C\equiv C—H$

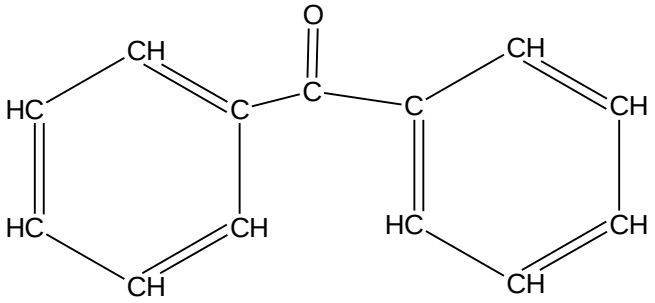
18. Cuál es la hibridación de los átomos de carbono en la molécula de etino
a. *Sp*
b. Sp^2
c. Sp^3
d. Sp^4

19. La benzofenona es un sólido blanco, con ligero olor a rosas; se usa en síntesis orgánica, en perfumería y como aromatizante. La fórmula de la benzofenona o difenil cetona es:

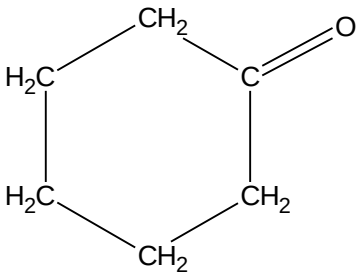
a.



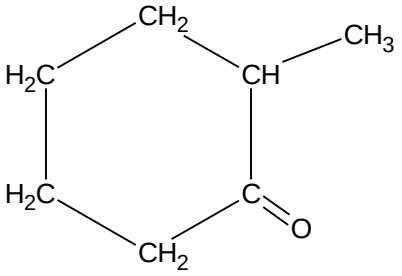
b.



c.

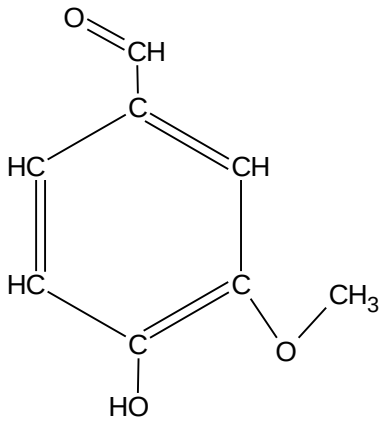


d.

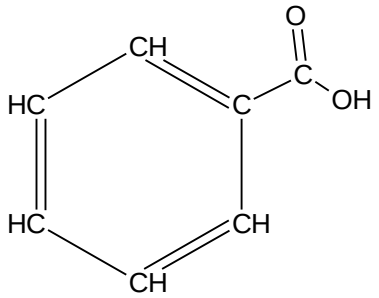


20. La vainilla y la canela deben sus sabores y aromas a la presencia de dos aldehídos aromáticos: la vainillina y el aldehído cinámico o cinamaldehído. La fórmula del aldehído cinámico es:

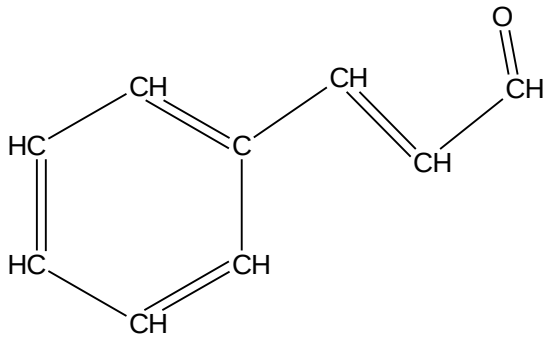
a.



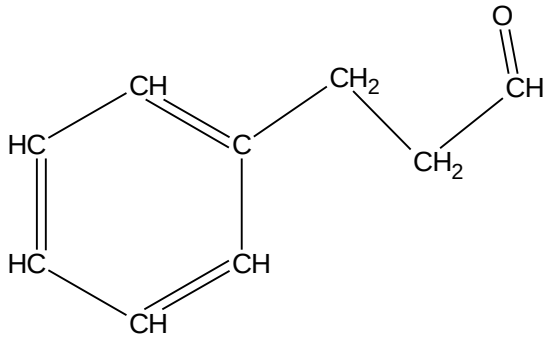
b.



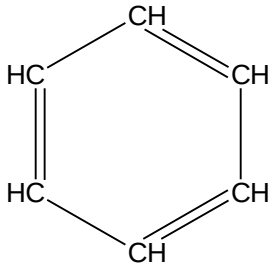
c.



d.



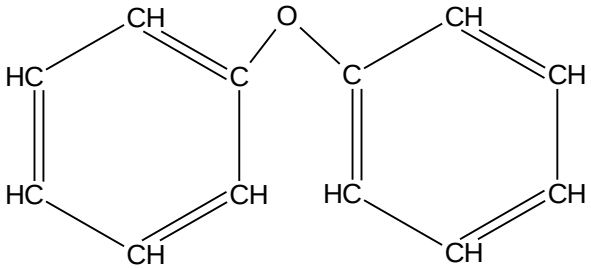
21. El compuesto que presenta la siguiente estructura



Es un líquido ligeramente amarillo, inflamable, muy tóxico por ingestión, inhalación o absorción a través de la piel. Se utiliza como materia prima para la obtención de productos como: ciclohexano, anilina, D.D.T., insecticidas, pegante para caucho, gasolina antidetonante. Su nombre es:

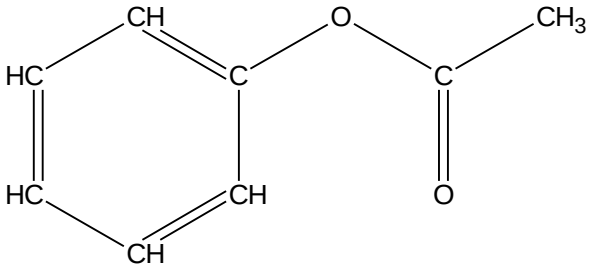
a. Ciclohexano.
b. Ciclohexeno.
c. 1,3 – ciclohexadieno.
d. Benceno.

22. El nombre del siguiente compuesto es:



a. Metoximetano.
b. 2 – metoxibutano.
c. 2 – fenoxietanol.
d. Difenil éter.

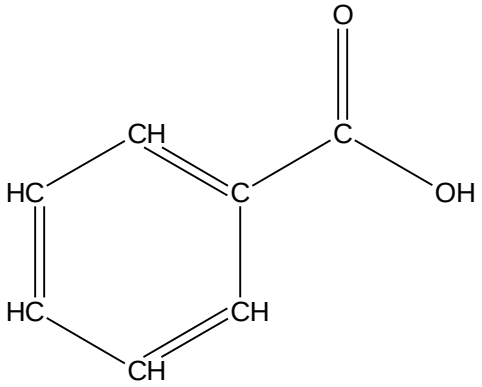
23. Los sabores de la mayor parte de las frutas se deben a la presencia de pequeñas cantidades de ésteres. El nombre del siguiente compuesto es:



a. Acetato de fenilo.
b. Acetato de metilo.

c. Acetato de etilo.
d. Butanoato de etilo.

24. El compuesto que presenta la siguiente fórmula



Se presenta en escamas o agujas blancas. Se usa para conservar los alimentos. Otras aplicaciones son: proceso del tabaco, perfumería, cremas dentales y como germicida. Su nombre es:

a. Ácido ftálico.
b. Ácido fórmico.
c. Ácido acético.
d. Ácido benzoico.

C. Anexo 3. CD OVA.