



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Didáctica

**El uso del editor de moléculas como recurso didáctico innovador para
el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de licenciatura
en docencia en Biología**

**por
Damian Crespo López**

**Asesor
Dr. José Félix Prado**

Panamá, 2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de maestría en primer lugar a mis hijas Alexandra que es mi Cielo, a Ibianis que es mi Sol, son el motor que le da sentido a mi vida.

A mi madre Vilma López que es un ejemplo de lucha y perseverancia, a mis hermanos Eve, Ana, Dany y Danilsa por su incondicional apoyo y motivación en cada etapa de mi carrera académica.

A mis amigos y compañeros de estudio, por las horas de discusión y trabajo colaborativo que nos permitieron avanzar juntos en este proyecto.

A mi tutor, por su paciencia, dedicación y sabiduría, que fueron fundamentales en la construcción de esta investigación.

Finalmente, agradezco a Dios por la oportunidad de realizar esta maestría y por las bendiciones que ha derramado en mi vida.

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por permitirme estudiar la Maestría y darme los dones de la sabiduría el entendimiento y fortaleza espiritual necesaria para la realización de este trabajo.

Al Dr. José Félix Prado, tutor de este trabajo de tesis, por su asesoría y apoyo para lograr la culminación de esta investigación.

Agradezco a mis compañeros de grupo 2, por los momentos vividos y compromiso con esta maestría.

RESUMEN

Los editores de moléculas son recursos didácticos digitales para apoyar el proceso de aprendizaje y enseñanza de la química orgánica; con la implantación de las clases virtuales las TIC han tomado importancia en las diferentes clases de química. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue analizar el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología a través del uso de editores de moléculas como recurso didáctico innovador. El enfoque es del tipo cualitativo de carácter subjetivo, interpretativo dirigido a los estudiantes del curso de química orgánica de la carrera de licenciatura en docencia en biología y a docentes que dictan el curso de química orgánica. Las técnicas que se utilizaron fueron, la aplicación de encuestas dirigidas a una población seleccionada para el estudio, donde se obtuvo información relevante de las variables de investigación. Posterior al análisis de las encuestas se puede evidenciar que el 95,5 % de los estudiantes encuestados indican que el uso de los editores de moléculas contribuye a comprender mejor algunos conceptos, además, el 90,9 % indican que utilizan los editores de moléculas para realizar tareas y asignaciones de química orgánica. En relación con los docentes encuestados el 100% indican que es importante los editores de moléculas como recurso didáctico de la química orgánica.

Palabras claves: Aprendizaje, editores de moléculas, Química Orgánica, recurso didáctico, TIC.

ABSTRACT

Molecule editors are digital didactic resources to support the learning and teaching process of organic chemistry; with the implementation of virtual classes ICT have taken importance in different chemistry classes. Therefore, the objective of this research was to analyze the learning of organic chemistry in students of the bachelor's degree in biology teaching using molecule editors as an innovative didactic resource. The approach is of the qualitative type of subjective, interpretative character, directed to the students of the organic chemistry course of the bachelor's degree in biology teaching and to teachers who teach the organic chemistry course. The techniques used were the application of surveys directed to a population selected for the study, where relevant information of the research variables was obtained. After the analysis of the surveys, it can be evidenced that 95.5% of the students surveyed indicate that the use of the molecule editors contributes to a better understanding of some concepts, in addition, 90.9% indicate that they use the molecule editors to carry out tasks and assignments in organic chemistry. In relation to the teachers surveyed, 100% indicate that the editors of molecules are important as a didactic resource for organic chemistry.

Keywords: Didactic resource, ICT, learning, molecule editors, Organic Chemistry.

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Introducción | 14 |
| CAPÍTULO I: El problema de la investigación..... | 17 |
| 1.1 Identificación y Planteamiento del Problema..... | 17 |
| 1.2 Antecedentes del Problema | 25 |
| 1.3 Justificación | 27 |
| 1.4 Hipótesis general..... | 35 |
| 1.5 Objetivos..... | 35 |
| 1.5.1 Objetivo general: | 35 |
| 1.5.2 Objetivos Específicos: | 36 |
| 1.6 Alcance y limitaciones | 36 |
| 1.7 Línea de investigación | 38 |
| CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL..... | 40 |
| 2.1 Química Orgánica..... | 40 |
| 2.1.1 Orígenes de la Química Orgánica..... | 40 |
| 2.1.2 La enseñanza de la Química orgánica | 42 |
| 2.2 Aprendizaje de la Química Orgánica..... | 43 |
| 2.2.1 Definición de Aprendizaje..... | 43 |
| 2.2.2 Teorías de Aprendizaje..... | 44 |
| 2.2.3 Estilos de Aprendizajes..... | 46 |
| 2.2.4 Motivación del aprendizaje..... | 47 |
| 2.3 Recursos didácticos..... | 48 |
| 2.3.1 Función e importancia de los recursos didácticos | 49 |
| 2.3.2 Tipos de recursos didácticos | 50 |
| 2.4 La Tecnología de información y comunicación (TIC) | 51 |
| 2.4.1 Las TIC y la química orgánica | 51 |
| 2.4.2 Las TIC y Aprendizaje..... | 52 |
| 2.5 Editores de moléculas..... | 55 |
| 2.5.1 Definición de Editores de Moléculas | 55 |
| 2.5.2 Evolución de los Editores de moléculas | 56 |
| 2.5.3 Programas de Editores de moléculas | 56 |
| Capitulo III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 61 |
| 3.1 Tipos de Investigación | 61 |

| | |
|--|------------|
| 3.2 Fuentes de Información | 62 |
| 3.2.1 Materiales..... | 62 |
| 3.2.2 Humanos | 62 |
| 3.3 Sistema de Hipótesis..... | 62 |
| 3.3.1 Hipótesis de trabajo | 62 |
| 3.3.2 Hipótesis nula | 62 |
| 3.4 Sistema de variable | 62 |
| 3.5 Población y muestra..... | 64 |
| 3.5.1 Población | 64 |
| 3.5.2 Muestra | 64 |
| 3.6 Descripción del instrumento..... | 64 |
| 3.7 Tratamiento de la información | 65 |
| CONCLUSIONES | 115 |
| RECOMENDACIONES..... | 118 |
| BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA | 120 |

ÍNDICE DE CUADRO

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Frecuencia y porcentaje del uso de recursos didácticos por los docentes en las clases de química orgánica | 69 |
| Cuadro 2. Frecuencia y porcentaje de los docentes que muestran sus conocimientos sobre recursos didácticos digitales | 71 |
| Cuadro 3. Frecuencia y porcentaje sobre los han escuchado sobre editores de moléculas. | 73 |
| Cuadro 4. Frecuencia y porcentaje del uso de los editores de moléculas por parte de los docentes en las clases virtuales | 74 |
| Cuadro 5. Frecuencia y porcentaje de la motivación a aprender química orgánica usando los editores de moléculas en química orgánica | 76 |
| Cuadro 6. Frecuencia y porcentaje de la contribución del uso de los editores de moléculas a comprender algunos conceptos de química orgánica..... | 77 |
| Cuadro 7. Frecuencia y porcentaje del uso de los editores de moléculas en su aprendizaje de química orgánica..... | 79 |
| Cuadro 8. Frecuencia y porcentaje de las ventajas del uso de editores de moléculas, como complemento del aprendizaje de química orgánica | 80 |
| Cuadro 9. Frecuencia y porcentaje como los editores de moléculas ayudan a mejorar los resultados académicos | 82 |
| Cuadro 10. Frecuencia y porcentaje de la utilidad de los editores de moléculas para elaborar tareas o asignaciones | 83 |
| Cuadro 11. Frecuencia y porcentaje los editores de moléculas como facilitadores del aprendizaje en química orgánica..... | 85 |
| Cuadro 12. Frecuencia y porcentaje de uso de los editores de moléculas en clases virtuales ... | 86 |
| Cuadro 13. Frecuencia y porcentaje de uso de los editores de moléculas en clases presenciales | 88 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 14. Frecuencia y porcentaje de uso de diferentes editores de moléculas..... | 89 |
| Cuadro 15. Frecuencia y porcentaje del uso de editores de moléculas en diferentes temas de química orgánica..... | 91 |
| Cuadro 16. Frecuencia y porcentaje del sexo de los encuestados entre los profesores del departamento de química orgánica..... | 92 |
| Cuadro 17. Frecuencia y porcentaje de años de experiencia docente universitario..... | 94 |
| Cuadro 18. Frecuencia y porcentaje de la importancia de utilizar recursos digitales para el proceso didáctico de la Química Orgánica..... | 95 |
| Cuadro 19. Frecuencia y porcentaje que considera que los docentes deben utilizar los editores de moléculas en sus clases de química orgánica..... | 97 |
| Cuadro 20. Frecuencia y porcentaje que considera que debe recibir cursos o seminarios sobre el uso de editores de moléculas..... | 98 |
| Cuadro 21. Frecuencia y porcentaje en la que concibe que los recursos didácticos son herramientas facilitadoras y mediadoras del conocimiento de algunos temas de química orgánica..... | 100 |
| Cuadro 22. Frecuencia y porcentaje la incorporación de los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye en el desarrollo de algunos conceptos de química orgánica..... | 101 |
| Cuadro 23. Frecuencia y porcentaje en las que sus colegas del departamento de química orgánica utilizan los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje..... | 103 |
| Cuadro 24. Frecuencia y porcentaje de considera el uso de los editores de moléculas motivan el aprendizaje de los estudiantes..... | 104 |
| Cuadro 25. Frecuencia y porcentaje en la que se considera que los editores de moléculas solo se deben utilizar en clases virtuales de química orgánica..... | 106 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 26. Frecuencia y porcentaje en la que se considera que los editores de moléculas deben ser un recurso para las clases presenciales de química orgánica | 107 |
| Cuadro 27. Frecuencia y porcentaje en la que se considera que los editores de moléculas pueden ser útiles en las asignaciones de tareas en química orgánica | 109 |
| Cuadro 28. Frecuencia y porcentaje con qué frecuencia utiliza los siguientes editores de moléculas | 110 |
| Cuadro 29. Frecuencia y porcentaje con qué frecuencia utiliza los editores de moléculas en los siguientes temas de química orgánica | 112 |

ÍNDICE DE GRÁFICA

| | |
|--|----|
| Gráfica 1. Pirámide del aprendizaje | 47 |
| Gráfica 2. Porcentaje del uso de recursos didácticos por los docentes en las clases de química orgánica | 69 |
| Gráfica 3. Porcentaje de los docentes que muestran sus conocimientos sobre recursos didácticos digitales | 71 |
| Gráfica 4. Porcentaje de los que han escuchado sobre los editores de moléculas | 73 |
| Gráfica 5. Porcentaje del uso de los editores de moléculas por parte de los docentes en las clases virtuales | 75 |
| Gráfica 6. Porcentaje de la motivación a aprender química orgánica usando los editores de moléculas en química orgánica | 76 |
| Gráfica 7. Porcentaje de la contribución del uso de los editores de moléculas a comprender algunos conceptos de química orgánica | 78 |
| Gráfica 8. Porcentaje del uso de los editores de moléculas en su aprendizaje de química orgánica | 79 |
| Gráfica 9. Porcentaje de las ventajas del uso de editores de moléculas, como complemento del aprendizaje de química orgánica | 81 |
| Gráfica 10. Porcentaje como los editores de moléculas ayudan a mejorar los resultados académicos | 82 |
| Gráfica 11. Porcentaje de la utilidad de los editores de moléculas para elaborar tareas o asignaciones | 84 |
| Gráfica 12. Porcentaje de los editores de moléculas como facilitadores del aprendizaje en química orgánica | 85 |
| Gráfica 13. Porcentaje del uso de los editores de moléculas en clases virtuales de química orgánica | 87 |

| | |
|--|-----|
| Gráfica 14. Porcentaje del uso de los editores de moléculas en clases presenciales..... | 88 |
| Gráfica 15. Porcentaje del uso de diferentes editores de moléculas por los estudiantes | 90 |
| Gráfica 16. Porcentaje del uso de editores de moléculas en diferentes temas de química orgánica | 91 |
| Gráfica 17. Porcentaje del sexo de los encuestados entre los profesores del departamento de química orgánica | 93 |
| Gráfica 18. Porcentaje de años de experiencia docente universitario | 94 |
| Gráfica 19. Porcentaje de la importancia de utilizar recursos digitales para el proceso didáctico de la Química Orgánica | 96 |
| Gráfica 20. Porcentaje que considera que los docentes deben utilizar los editores de moléculas en sus clases de química orgánica | 97 |
| Gráfica 21. Porcentaje que considera que debe recibir cursos o seminarios sobre el uso de editores de moléculas | 99 |
| Gráfica 22. Porcentaje en la que concibe que los recursos didácticos son herramientas facilitadoras y mediadoras del conocimiento de algunos temas de química orgánica | 100 |
| Gráfica 23. Porcentaje la incorporación de los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye en el desarrollo de algunos conceptos de química orgánica | 102 |
| Gráfica 24. Porcentaje en las que sus colegas del departamento de química orgánica utilizan los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje..... | 103 |
| Gráfica 25. Porcentaje de considera el uso de los editores de moléculas motivan el aprendizaje de los estudiantes | 105 |
| Gráfica 26. Porcentaje en la que se considera que los editores de moléculas solo se deben utilizar en clases virtuales de química orgánica | 106 |

| | |
|--|-----|
| Gráfica 27. Porcentaje en la que se considera que los editores de moléculas deben ser un recurso para las clases presenciales de química orgánica..... | 108 |
| Gráfica 28. Porcentaje en la que se considera que los editores de moléculas pueden ser útiles en las asignaciones de tareas en química orgánica | 109 |
| Gráfica 29. Porcentaje de la frecuencia de utilizó de diferentes de moléculas..... | 111 |
| Gráfica 30. Porcentaje con qué frecuencia utiliza los editores de moléculas en los temas de química orgánica..... | 112 |

Introducción

La enseñanza de la química orgánica tradicionalmente se ha enfocado en la memorización por lo cual el estudiante se ve abrumado por el número de compuestos, nombres e identificación, reacciones y sus mecanismos. Además, la carga horaria no es suficiente para cubrir el currículo de las asignaturas por lo que el docente muchas veces se limita a tomar los temas de mayor relevancia y con poca o nula práctica en las horas de las clases. En la actualidad se cuenta con muchas más herramientas didácticas, especialmente en el área de la tecnología, que antes en la que la enseñanza estaba centrada en el conocimiento descriptivo de las sustancias, sus reacciones químicas, la obtención y aplicaciones.

Renovar la enseñanza de la química orgánica, requiere por parte del docente, la utilización de herramientas y estrategias didácticas que incentiven el aprendizaje en los estudiantes. La incorporación de los recursos digitales como parte del proceso enseñanza y aprendizaje, los cuales proporcionan apoyo a la labor del docente, como son las representaciones de modelos moleculares tanto en 2D, como en 3D; el campo de la simulación de los procesos químicos (simulación de laboratorios virtuales y reacciones químicas), así como el desarrollo de competencias investigativas en los futuros profesionales.

En esta investigación permite explorar el uso de los editores de moléculas como recurso didáctico digital, como estrategia para el aprendizaje de diversos contenidos y conceptos de la química orgánica, que su naturaleza es considerada como una asignatura de difícil comprensión. Los resultados de este estudio podrán ser utilizadas por los docentes que

imparten cursos de química orgánica como guía para sus estudiantes desarrollen un aprendizaje autónomo.

El presente trabajo de investigación pretende revisar el uso editor de moléculas como recurso didáctico innovador para el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de licenciatura en docencia en Biología de la facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá. La implementación de nuevas estrategias didácticas como el uso de los editores de moléculas generan salir de la zona de confort de muchos profesores porque conlleva dedicación de tiempo en la planificación del curso, y la capacitación tanto de parte de los docentes y estudiantes.

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I: El problema de la investigación

1.1 Identificación y Planteamiento del Problema

La enseñanza de la química orgánica se refiere a la naturaleza fundamental de esta disciplina científica y la forma en que se manifiesta en el proceso educativo. Cuando se trata de química orgánica, se enfoca en el estudio de los compuestos orgánicos, que son moléculas que contienen carbono en su estructura. Estos compuestos son esenciales para la vida y se encuentran en muchas sustancias como carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, etc. La enseñanza de la química orgánica está basada en la existencia de los compuestos orgánicos y las leyes y principios que los rigen. Esto significa que los conceptos y principios que se enseñan en química orgánica se basan en un fundamento objetivo y empírico. La enseñanza de la química orgánica también implica reconocer que la disciplina es parte integral de la química y tiene aplicaciones prácticas en áreas como la medicina, la farmacología, la biología y la industria química. Los avances en química orgánica permiten el desarrollo de nuevos fármacos, materiales y tecnologías que tienen un impacto significativo en nuestra sociedad. En educación, la enseñanza de la química orgánica implica que los estudiantes deben adquirir un determinado conjunto de conocimientos y habilidades para comprender y manipular los compuestos orgánicos. Esto incluye la comprensión de la estructura y las propiedades de las moléculas orgánicas, la capacidad de identificar y nombrar compuestos y la capacidad de predecir y explicar las reacciones químicas orgánicas. La disciplina tiene una base objetiva y empírica, y la enseñanza implica

la adquisición de conocimientos y habilidades específicas para comprender y manipular compuestos orgánicos.

Las universidades oficiales fueron creadas por leyes que garantizan su autonomía, académica y administrativa, con poderes constitucionales que les permitan organizar los cuerpos académicos, como la administración y el presupuesto del Estado para las operaciones financieras.

Al nivel nacional la química orgánica se refiere a una visión amplia y global de cómo se enseña y aborda la disciplina en un contexto de la educación universitaria. Este nivel considera aspectos como el plan de estudios, los objetivos de aprendizaje, los recursos educativos y las estrategias de aprendizaje utilizadas para enseñar química orgánica. A nivel macro, la educación en química orgánica tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes una comprensión sólida de los conceptos y principios básicos de la disciplina y desarrollar habilidades prácticas relacionadas con la manipulación y aplicación de compuestos orgánicos.

A nivel Nacional no existe una política de regulación en cuanto las asignaturas que se imparten en las diferentes universidades del país, por lo que algunos aspectos importantes que considerar en el nivel macro de la educación en química orgánica son:

Diseño del curso: Esto incluye identificar el contenido y las habilidades en química orgánica, determinar los objetivos de aprendizaje y determinar la secuencia y estructura del curso. El desarrollo del plan de estudios debe cumplir con los estándares educativos y tener en cuenta las necesidades de los estudiantes de cada licenciatura en la que se imparte.

Métodos de enseñanza: se deben elegir estrategias de enseñanza apropiadas para enseñar química orgánica. Esto puede incluir resolución de problemas, trabajo experimental en laboratorios, el uso de tecnología educativa y la integración de estudios de casos. Este enfoque debe alentar la participación de los estudiantes y promover su comprensión y aplicación de los conceptos de la química orgánica en su área de formación.

Evaluación del aprendizaje: se deben establecer criterios claros y apropiados para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en química orgánica. Esto puede incluir pruebas escritas, pruebas prácticas, proyectos de investigación, presentaciones orales y otras formas de evaluación. La evaluación debe ser consistente con los objetivos de aprendizaje y proporcionar retroalimentación significativa a los estudiantes.

Recursos educativos: se deben seleccionar y desarrollar materiales didácticos adecuados para la enseñanza de la química orgánica. Estos pueden incluir libros de texto, manuales de laboratorio, software educativo, materiales audiovisuales y recursos en línea. Los recursos educativos deben estar actualizados, accesibles y apropiados para el nivel del alumno. La clave para la enseñanza de la química orgánica a nivel macro es planificar y diseñar la enseñanza de la materia a nivel educativo. Teniendo en cuenta el plan de estudios de las diferentes carreras en la que se imparte la química orgánica, las estrategias de aprendizaje, la evaluación del aprendizaje y los recursos pedagógicos se pretende proporcionar a los estudiantes una enseñanza integral y eficaz de la química orgánica.

La Universidad de Panamá fue fundada mediante el Decreto N°29 del 29 de mayo de 1935 durante la administración presidencial del Dr. Harmodio Arias Madrid. Inicio Labores el 7 de octubre del mismo año bajo la rectoría del Dr. Octavio Méndez Pereira.

La universidad de Panamá se rige por su estatuto, en el cual se organiza tanto académica y administrativamente.

La Universidad de Panamá se organiza de tal manera que las asignaturas y las carreras cumplan con:

Currículo: En este nivel se desarrolla en la institución educativa un currículo específico de química orgánica. Esto significa definir los cursos y los contenidos específicos a impartir, así como su secuencia y duración. También se pueden crear prerrequisitos y asignaturas optativas relacionadas con la química orgánica.

Asignación de recursos: En el nivel meso determina cómo se deben asignar los recursos y materiales pedagógicos necesarios para la enseñanza de la química orgánica. Esto incluye la dotación de laboratorios, equipos, reactivos químicos, libros de texto, recursos en línea y otros materiales necesarios para la docencia. También se pueden asignar profesores profesionales de química orgánica y brindarles oportunidades de desarrollo profesional para mejorar sus habilidades de enseñanza.

Gestión del tiempo: Se desarrolla un cronograma y asignación de tiempo para la enseñanza de la química orgánica. Esto puede incluir la duración y frecuencia de los cursos, el horario de las actividades prácticas y de laboratorio, y la planificación del tiempo de evaluación y estudio.

Coordinación y colaboración: Se fomenta la coordinación y colaboración entre los profesores de química orgánica y otros profesionales relevantes. Esto puede incluir reuniones regulares para discutir y compartir prácticas docentes, colaboración en el desarrollo de materiales didácticos y trabajo en red con investigadores y profesionales de la industria para enriquecer la enseñanza de la química orgánica con aplicaciones prácticas y experiencias del mundo real.

Apoyo al estudiante: Se pueden establecer programas de apoyo al estudiante en para ayudar a tener éxito en química orgánica. Esto puede incluir tutoriales, grupos de estudio, recursos de aprendizaje adicionales y oportunidades de tutoría. También se pueden establecer mecanismos para proporcionar a los estudiantes retroalimentación y supervisión personal para ayudarlos a superar las dificultades y mejorar su desempeño.

La educación en química orgánica se enfoca en la estructura y organización del aprendizaje dentro de la disciplina a nivel institucional. Se cubren los aspectos de la planificación de lecciones, la asignación de recursos, la gestión del tiempo, la coordinación y la colaboración entre los docentes y el apoyo a los estudiantes. Estos elementos contribuyen a la introducción efectiva de la enseñanza de la química orgánica en las universidades.

El nivel micro de educación en química orgánica en universidades se refiere a la implementación del tema y la experiencia docente en el nivel específico en universidades. Se centra en los aspectos más detallados y prácticos de cómo se enseña y aprende la química orgánica en un entorno universitario. Algunos aspectos importantes que considerar para un título universitario de química orgánica de nivel micro son:

Plan de estudios y estructura del curso: este nivel define el plan de estudios y la secuencia del contenido de química orgánica dentro del plan de estudios universitario. Esto incluye determinar los cursos específicos ofrecidos, la duración de cada curso y el orden lógico en el que se enseñan los conceptos y principios de la química orgánica.

Método de enseñanza: Se elige un método de enseñanza que sea adecuado para la química orgánica. Esto puede incluir presentaciones magistrales, debates grupales, actividades de resolución de problemas, trabajo práctico de laboratorio y el uso de tecnología educativa. Los métodos de enseñanza deben fomentar la participación de los estudiantes y desarrollar el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos.

Evaluación del aprendizaje: Establece estándares y estrategias para evaluar el aprendizaje en química orgánica. Esto puede incluir pruebas escritas, pruebas prácticas de laboratorio, proyectos de investigación, presentaciones orales y asignaciones escritas. La evaluación debe alinearse con los objetivos de aprendizaje y brindar retroalimentación significativa a los estudiantes para mejorar su comprensión y desempeño.

Recursos y materiales de aprendizaje: Los materiales y recursos de aprendizaje apropiados para la enseñanza de la química orgánica. Esto puede incluir libros de texto, apuntes de conferencias, manuales de laboratorio, recursos en línea, editores de moléculas y otros materiales visuales y de manipulación. Los recursos y materiales deben estar actualizados y accesibles para los estudiantes para que puedan usarse para apoyar el proceso de aprendizaje.

Apoyo al estudiante: Los estudiantes reciben apoyo para facilitar sus estudios en química orgánica. Esto puede incluir tutoría, horas de oficina, grupos de estudio, actividades de recuperación y acceso a recursos adicionales para el estudio independiente. También se encuentran disponibles oportunidades de investigación y participación en actividades extracurriculares relacionadas con la química orgánica.

En esta realidad la labor del docente es insustituible para promover el aprendizaje de los estudiantes por lo que es de suma importancia la forma del profesor planificar, la metodología, los recursos didácticos utilizados transmitir trasciendan incluso los obstáculos materiales y por esto, el uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, más aún en los tiempos actuales que influyen directamente a todos los niveles del sistema educativo.

La Química orgánica, como parte de la ciencia llamada química tiene muchas teorías, hipótesis, modelos, postulados que utilizan lenguajes, códigos estos a través de símbolos que representan una parte de la química visible, por lo que podemos dividir en tres las representaciones mentales para estudiar la química, (Ordenes, Arellano, Jara, & Merino, 2013).

Hay que reconocer que en los tiempos actuales existe un cambio en los papeles del profesor, que solo ser un trasmisor de conocimientos a ser un facilitador, mentor, guía de su estudiante que crea y fomenta ambientes de aprendizaje implicando a los actores activos de la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas, el papel estudiante también cambia, no solo asimilar información, sino buscar una función activa en el proceso de enseñanza aprendizaje desarrollando habilidades y competencias como

analítico, para formarse como un ser crítico, investigador y creativo, el principal actor de su aprendizaje. Por lo que el profesor debe encontrar las estrategias didácticas apropiadas para mantener el interés, proporcionar recursos didácticos para su aprendizaje de los diversos temas de química orgánica, como la nomenclatura y formulación siguiendo las normas de la Unión Internacional de Química pura y aplicada (IUPAC, siglas en inglés), las reacciones y mecanismo de reacciones orgánicas, isomería entre otros.

Uno de los recursos didácticos innovadores son los editores de moléculas los cuales apoyan a los estudiantes como estrategia para nombrar, dibujar los compuestos orgánicos, a su vez la mejor comprensión de las reacciones orgánicas de los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología.

La pregunta de investigación sería

1. ¿Cómo incide el uso de recursos didácticos innovadores como editores de moléculas en el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología?

Y a partir de estas surgen las siguientes preguntas derivadas:

- 1 ¿Cuál es el nivel de aplicación de los editores de moléculas como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la química Orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología?
- 2 ¿Cuál es la percepción de uso de los editores de moléculas por los profesores y estudiantes?

1.2 Antecedentes del Problema

Investigación realizada en España, Valladolid por Domingo (2020) en la que se utiliza la tecnología para recopilar información de fármacos con los contenidos de nomenclatura, formulación según las normas UIPAC, grupos funcionales presentes en los diferentes fármacos. Los resultados muestran que el aprendizaje de los estudiantes en la química orgánica es mucho más efectiva con el uso de las TIC porque desarrolla habilidades en la búsqueda de información, el conocimiento de la actualidad, el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad argumental o el fomento de habilidades sociales, entre otros muchos aspectos.

La investigación de Ferrer, et al. (2016) llevado a cabo en Valencia España mediante la implementación de la metodología didáctica de flipped classroom para promover el aprendizaje autónomo, esta metodología se puede implementar en todos los niveles de la enseñanza, el empleo de las TIC que favorece la adquisición de sus competencias y el estudiante la parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje y responsable en definitiva de su propio aprendizaje. El tema de química orgánica utilizado para este trabajo fue Alcaloides tropánicos de Solanáceas, estudio estructura, estereoquímica y su relación con bioactividad y biodisponibilidad.

(Cañas, Cárcamo, & Lazo, 2014) en esta publicación de Chile, se estudió el rendimiento académico en Química Orgánica, específicamente en la unidad de reactividad orgánica, indica que los alumnos presentan dificultad para aprender y comprender este tópico. Las estrategias didácticas innovadoras indican los investigadores ayudaron a los estudiantes en el aprendizaje de la reactividad química de los compuestos orgánicos mediante su propio aprendizaje, además “todo ello propició el diálogo, la creatividad, los hábitos de indagación y estudio, y se fomentó la tolerancia y la capacidad de crítica.”

El cambio de paradigma del aprendizaje en los estudiantes actuales fue abordado por (Hernandez, Escobar, & Morales, 2020) en la investigación realizado en México titulado *Educational experiences with Generation Z* en el cual establecen que “Los estudiantes de la Generación Z son auténticos digitales nativos que son una generación hipercognitiva con perfiles de estudiantes diferentes a los anteriores.” Una de las acciones más importantes para lograrlo es la inversión en recursos tecnológicos para ofrecer nuevas formas de enseñar y aprender, algunos ejemplos estudiados en esta publicación son la realidad aumentada, los hologramas, aparatos portátiles, laboratorios virtuales, entre otros.

Investigación realizada en Uruguay de (Casullo, 2020) titulado propuesta para un enfoque de la química orgánica contextualizado desde la química verde, apoyado con las TIC, menciona algunos recursos y herramientas didácticas en los cuales estos “programas permiten representar fórmulas estructurales en dos o en tres dimensiones y escribir ecuaciones químicas. ChemSketch (ACD/Labs 2008), por ejemplo, permite representar las moléculas en dos dimensiones y visualizarlas en tres.”

El uso de las TIC como estrategia didáctica en el aprendizaje de la química orgánica realizado en Colombia por (González, 2011) establece en la publicación que el uso de recursos y herramientas de las TIC favorece la comprensión y el aprendizaje significativo de diversos temas de la química orgánica como por ejemplo de los compuestos aromáticos, representación de tridimensionales de los compuestos orgánicos, además el aprendizaje se desarrolla en forma colaborativa y autónomo.

La investigación llevada a cabo en Nicaragua por Lanzas, et al. (2013) en la que se estudió las dificultades del aprendizaje de diversos temas de química orgánica, los resultados muestran que el 50% de los estudiantes que participaron la investigación

respondieron que es difícil de memorizar las nomenclaturas orgánicas, 20% encuentran las estructuras complejas, además los resultados muestran que solo el 5% de los profesores utilizan las TIC para la enseñanza de la química orgánica.

De la revisión bibliografía relacionada con Panamá, no se logró encontrar trabajos que relacionen la química orgánica y las TIC, se encontró un artículo escrito por (Cano, 2012) titulado antecedentes internacionales y nacionales de las TIC a nivel superior: su trayectoria en Panamá, en la cual la autora realiza un recorrido de la aplicación e implantación de cursos que utilicen la virtualidad, existen varios programas que viabilizan la educación virtual en diferentes universidades del país.

1.3 Justificación

La sociedad está experimentando un rápido cambio en la forma en que accedemos, procesamos y compartimos información. Las TIC desempeñan un papel fundamental en este cambio, y es esencial investigar cómo las nuevas tecnologías pueden mejorar el proceso de aprendizaje y cómo los individuos pueden aprovechar al máximo sus beneficios.

Las TIC están transformando la educación en todos los niveles, desde la educación preescolar hasta la educación superior y la formación profesional. La investigación en este campo puede proporcionar ideas sobre cómo integrar de manera efectiva las TIC en el aula para mejorar los resultados del aprendizaje.

Es crucial evaluar la eficacia de las TIC en comparación con los enfoques de enseñanza tradicionales. La investigación puede proporcionar información sobre qué métodos de enseñanza que involucran las TIC como son los editores de

moléculas, que son más efectivos en términos de retención de información, participación del estudiante y motivación para aprender.

Las TIC están abriendo nuevas oportunidades para desarrollar enfoques educativos innovadores, como el aprendizaje de uso editores de moléculas, el aprendizaje de usos de programas en línea y el uso de simulaciones interactivas. La investigación puede explorar estas prácticas emergentes y sus beneficios potenciales.

La investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica cubre varios propósitos como son:

Mejorar las estrategias de enseñanza y aprendizaje: el objetivo de la investigación sobre en química orgánica es identificar y desarrollar estrategias eficaces para la enseñanza y el aprendizaje de la química orgánica. Se revisan varios métodos de enseñanza, métodos de enseñanza, recursos de aprendizaje y tecnologías pedagógicas que pueden promover la comprensión y el aprendizaje de los conceptos y habilidades de química orgánica por parte de los estudiantes.

Identificación de dificultades y barreras de aprendizaje: El estudio de aprendizaje y enseñanza de química orgánica es identificar las dificultades y barreras comunes que enfrentan los estudiantes. Se exploran conceptos erróneos, conceptos malentendidos y dificultades específicas que los estudiantes pueden encontrar al tratar de comprender y aplicar los principios de la química orgánica. Esta información es valiosa para desarrollar estrategias de intervención e instrucción que aborden estas dificultades y promuevan un aprendizaje más eficaz.

Investigación sobre pensamiento y razonamiento químico: la investigación sobre el aprendizaje en química orgánica tiene como objetivo comprender cómo los

estudiantes desarrollan el pensamiento y el razonamiento químico. Explora cómo los estudiantes crean modelos mentales, aplican principios químicos, resuelven problemas y usan el razonamiento lógico en el contexto de la química orgánica. Esto contribuye a una comprensión más profunda de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje de la química orgánica y puede ser la base para enfoques pedagógicos que promuevan el desarrollo de estas habilidades.

Evaluación de los efectos de una intervención educativa: El Estudio de Química Orgánica del Aprendizaje y aprendizaje evalúa los efectos de varias intervenciones educativas. Esto puede incluir la evaluación de nuevos métodos de enseñanza, programas de tutoría, recursos de aprendizaje, tecnologías educativas u otros métodos diseñados para mejorar el aprendizaje de la química orgánica. El estudio valora si estas intervenciones tienen un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes y proporciona evidencia científica para su implementación.

Contribuir a la profundización del conocimiento en la enseñanza de la química orgánica: la investigación en la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica contribuye a la profundización del conocimiento en la enseñanza de la química. Los resultados de la investigación pueden publicarse en revistas científicas y compartirse con el mundo académico. Promueve la colaboración y el intercambio de ideas entre investigadores y docentes de química orgánica, lo que a su vez puede mejorar la práctica docente y generar nuevas teorías y métodos para la enseñanza de la materia.

La investigación del aprendizaje y la enseñanza de la química orgánica tiene importancia:

La investigación en este campo ayuda a identificar las mejores prácticas y enfoques pedagógicos para integrar las TIC de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Comprender cómo las TIC pueden facilitar el acceso a la comprensión de la química orgánica, fomentar la comprensión y el pensamiento crítico, y aumentar la motivación de los estudiantes es fundamental para elevar la calidad de la educación. La investigación en aprendizaje y TIC ayuda a mantenerse al día con los cambios tecnológicos y a preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro, que estarán cada vez más vinculados con la tecnología.

La investigación promueve la exploración de nuevas metodologías educativas que aprovechen las capacidades de las TIC, como el aprendizaje en línea, la realidad virtual, el aprendizaje adaptativo y otras formas innovadoras de enseñanza y evaluación. Estas innovaciones pueden mejorar la experiencia educativa y abrir oportunidades para una educación más personalizada y diversificada.

Los docentes juegan un papel crucial en la integración exitosa de las TIC en el aula. La investigación puede proporcionar información sobre cómo capacitar a los educadores en el uso efectivo de la tecnología y cómo superar los desafíos que puedan surgir en el proceso de implementación.

La investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica tiene como objetivo mejorar la calidad de la educación en este campo. La forma en que se enseña la química orgánica se puede mejorar mediante la investigación de las estrategias de enseñanza, los métodos de enseñanza y los métodos de enseñanza más efectivos, que a su vez pueden conducir a un aprendizaje más profundo y significativo para los estudiantes.

La investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica puede contribuir al desarrollo de métodos de enseñanza más efectivos. Determinar qué métodos de aprendizaje, recursos de aprendizaje y estrategias de enseñanza son más exitosos puede crear una experiencia de aprendizaje más atractiva y significativa. Ayuda a los estudiantes a profundizar su comprensión de los conceptos y adquirir habilidades prácticas para resolver problemas químicos.

La investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica tiene como objetivo promover el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes. Promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y razonamiento científico mediante el diseño de actividades y evaluaciones que requieren que los estudiantes analicen, evalúen y apliquen conceptos químicos a situaciones del mundo real.

La investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la química orgánica puede mejorar la retención y el éxito de los estudiantes en la disciplina. Al obtener una mejor comprensión de cómo aprenden los estudiantes y los métodos de enseñanza más efectivos, se pueden diseñar intervenciones educativas para ayudar a los estudiantes a superar las dificultades y desempeñarse mejor académicamente. Esto puede aumentar el entusiasmo, el interés y la confianza de los estudiantes en el aprendizaje de la química orgánica.

El aporte de la investigación al estudio de la química orgánica puede desempeñar un papel importante de varias maneras:

La investigación en el campo de la química orgánica proporcionará información de cómo las TIC pueden enriquecer el proceso de aprendizaje. Mostrar que el uso adecuado de herramientas tecnológicas puede aumentar la participación y

motivación de los estudiantes, así como fomentar un aprendizaje más activo y significativo.

La investigación aportará cómo las TIC pueden adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje individuales. El aprendizaje adaptativo, por ejemplo, utiliza algoritmos para ofrecer a cada estudiante un enfoque educativo más personalizado, lo que mejora la eficacia del aprendizaje y la retención de información. El uso de juegos educativos, simulaciones interactivas y recursos multimedia pueden aportar nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, haciendo que la experiencia educativa sea más atractiva y efectiva.

El uso de TIC en la investigación educativa permite recopilar datos más precisos y detallados sobre el proceso de aprendizaje. Las herramientas tecnológicas, como plataformas de aprendizaje en línea y análisis de datos, facilitan la recopilación y el análisis de información, lo que lleva a una mayor comprensión de cómo los estudiantes aprenden y qué estrategias son más efectivas.

Identificación de dificultades y barreras de aprendizaje: la encuesta ayuda a identificar las dificultades específicas que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de la química orgánica. Esto permite una mejor comprensión de conceptos erróneos o malentendidos comunes, dificultades en la aplicación de conceptos y conceptos problemáticos. Estos hallazgos pueden informar la práctica docente al obtener información sobre los puntos críticos en los que los estudiantes necesitan apoyo adicional y cómo abordar estos desafíos específicos.

Desarrollo de estrategias de enseñanza más efectivas: Los resultados pueden contribuir al desarrollo de estrategias de enseñanza más efectivas en el contexto de la química orgánica. Por ejemplo, los métodos de enseñanza pueden diseñarse

para abordar conceptos erróneos comunes o promover una mejor comprensión de los principios y conceptos clave. La investigación puede proporcionar evidencia de qué métodos de enseñanza, recursos de enseñanza o tecnologías educativas son más efectivos para facilitar el aprendizaje de la química orgánica.

Mejorar la evaluación y la retroalimentación: la investigación puede ayudar a mejorar el proceso de evaluación y retroalimentación en el aprendizaje de la química orgánica. Esto puede ayudar a determinar qué tipos de preguntas de evaluación o preguntas son más efectivas para evaluar el conocimiento y la comprensión de los estudiantes sobre el área temática. Además, puede brindar información sobre cómo brindar retroalimentación efectiva para facilitar el aprendizaje y corregir malentendidos.

Contribución al desarrollo de currículos y programas educativos: Los resultados pueden influir en el desarrollo de currículos y programas educativos relacionados con la química orgánica. Pueden influir en la selección y organización del contenido y el orden en que se enseñan los conceptos clave. La investigación puede ayudar a determinar la mejor manera de presentar y desarrollar temas de química orgánica en un curso.

Fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos: la investigación en el aprendizaje de la química orgánica puede fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos entre investigadores, educadores y profesionales en el campo de la educación química. Los resultados de la investigación y las conclusiones pueden presentarse en conferencias, publicarse en revistas científicas y compartirse con la comunidad académica. Promueve el diálogo y la colaboración para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la química orgánica.

El aprendizaje de los conceptos, teorías, prácticas está relacionado con el lenguaje químico de la química orgánica. En lo teórico la transmisión de la nomenclatura y formulación orgánica no se entiende si el estudiante no conoce a profundidad los hechos que llevaron a conocer las bases de la química orgánica, el estudio del carbono como elemento básico de la química orgánica. La distribución, las fuerzas de atracción, el reordenamiento de las moléculas, en la síntesis orgánica la forma de interactuar entre los radicales y las sustituciones de las moléculas.

La asignatura de química orgánica para los estudiantes de la licenciatura en docencia en Biología se imparte en 5 horas a la semana, de los cuales 2 horas son de la parte de teoría y 3 de horas de laboratorios, las 2 horas teóricas a la semana es insuficiente para cubrir los aprendizajes, por lo que los profesores deben utilizar diferentes metodologías didácticas para contribuir en la adquisición de conocimientos y habilidades para formar estudiantes que se apropien de sus aprendizajes.

El cambio de paradigmas en la educación superior, específicamente en la asignatura de química orgánica a raíz de la pandemia que ha estado azotando el mundo y Panamá, por lo que adaptar metodologías de enseñanza y aprendizaje en este entorno cambiante para que los estudiantes actuales puedan apropiarse de su aprendizaje es imperativo.

Las TIC como herramientas tecnológicas en la enseñanza y aprendizaje del quehacer educativo, contribuyendo en aprendizaje autónomo del estudiante porque estos recursos están disponibles en forma descargable o por vía web por lo que resultan cómodos, didácticos y contribuye a dinamizar las clases sincrónicas en el cual los estudiantes podrán realizar las consultas de las dudas

de los diferentes temas a tratar en clase. Entre los múltiples recursos didácticos de las TIC están los editores de moléculas, los editores moleculares son programas de ordenador diseñados para dibujar moléculas y reacciones, que se encuentran en la web o se pueden descargar, que contribuyen al aprendizaje de conceptos básicos de la química orgánica como son la nomenclatura y formulación siguiendo las normas UIPAC, reacciones y mecanismo, estereoquímica, entre otros.

El presente trabajo de investigación pretende conocer la implantación innovadora de los editores de moléculas en el aprendizaje de los estudiantes de la licenciatura en docencia en Biología el curso de química orgánica de la facultad de Ciencias naturales, exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá el uso de recursos didácticos utilizados para el aprendizaje en la virtualidad como son los editores de moléculas para la asignatura de química orgánica.

1.4 Hipótesis general

El uso de recursos didácticos innovadores como los editores de moléculas fortalece en gran medida el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de la licenciatura en docencia en biología.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general:

Analizar la incidencia del aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología a través del uso de editores de moléculas como recurso didáctico innovador.

1.5.2 Objetivos Específicos:

1. Evaluar la incidencia del uso de recursos didácticos innovadores como editores de moléculas en el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología.
2. Establecer el nivel de aplicación de los editores de moléculas como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la química Orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología.
3. Examinar la percepción de uso de los editores de moléculas por los profesores y estudiantes.

1.6 Alcance y limitaciones

Las limitaciones de la investigación son:

Tamaño de la muestra y representatividad: Muestras es un solo grupo de segundo año de la carrera de docencia en biología por lo que la cantidad de estudiantes es pequeña o no representativa. Esto puede limitar la generalización de los resultados a un contexto más amplio. Es importante una muestra adecuada y representativa para obtener conclusiones más fiables que se apliquen a la población en general.

Recopilación de datos: La recopilación de datos de la investigación es una encuesta hecha en forms de Google que se envió a los estudiantes del grupo de segundo año de la licenciatura en docencia en biología y docentes del departamento de química orgánica. Esta técnica puede estar limitados por la disponibilidad de los participantes y la logística de recopilación de datos, lo que puede afectar la cantidad y calidad de los datos obtenidos. Influencia de variables externas: La investigación en la enseñanza de la química orgánica puede verse influenciada por variables externas. Estas variables pueden incluir factores socioeconómicos, culturales, educativos o ambientales que

pueden influir en los resultados del estudio. Es importante tener en cuenta y controlar estas variables tanto como sea posible para evitar malas interpretaciones o sesgos en los resultados.

Dificultad para medir la percepción: la química orgánica es un tema complejo que requiere una comprensión profunda de conceptos y habilidades. Medir el aprendizaje avanzado en esta área puede ser difícil porque es posible que los métodos de evaluación tradicionales no capturen por completo la comprensión conceptual o la capacidad de aplicar el conocimiento en situaciones nuevas. Es importante desarrollar y utilizar herramientas de evaluación apropiadas que reflejen un aprendizaje avanzado en química orgánica. **Restricciones de tiempo:** la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la química orgánica puede llevar mucho tiempo para producir resultados significativos y validados. Esto puede ser una limitación debido a las limitaciones de tiempo para completar el proyecto de investigación o la necesidad de obtener datos longitudinales a lo largo del tiempo. Es importante planificar y considerar el tiempo requerido para realizar una investigación exhaustiva y obtener resultados confiables.

Esta investigación busca conocer el uso de los editores de moléculas como recurso didáctico para el aprendizaje de los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología que cursan la asignatura de química orgánica, contribuirá en comprender mejor los diferentes temas que cubren la asignatura de química orgánica y de esa manera apropiarse de su aprendizaje.

Además, dará luces a los profesores de química orgánica para implementar en forma innovadora un recurso didáctico al alcance de todos como lo son los editores de moléculas se pueden obtener en descargas gratis o trabajarlos en forma on line.

Por último, con el uso de los editores de moléculas por parte de los profesores contribuye a formar estudiantes pueden desarrollar un aprendizaje autónomo y autodidacta.

1.7 Línea de investigación

(Agudelo, 2004) en su artículo titulad “las líneas de investigación y la formación de investigadores: una mirada desde la administración y sus procesos formativos” analiza diversos conceptos de línea de investigación en el cual establece que es un campo temático para generar nuevos conocimientos en la que se aborda un pedazo de la realidad para explicarlo o tratar de endentarlo y dependiendo de lo que se busca.

En función a lo expuesto anteriormente la línea de esta investigación es de la tecnología e innovación educativa en la abarca el aprendizaje de la química orgánica utilizando recursos didácticos como son los editores de moléculas que permite al estudiante comprender, analizar conceptos de nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos, además tiene otra función de orientar a los profesores de química orgánica que pueden implementar estrategias, recursos didácticos innovadores mediante el uso de las tecnologías para hacer más dinámico sus clases.

CAPÍTULO II

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 Química Orgánica

La química orgánica es una de las ramas de la química que estudia los compuestos formados de carbono, por lo que también es llamado la química de los compuestos del carbono. Esta ciencia estudia la estructura, propiedades físicas, la reactividad y reacciones químicas.

2.1.1 Orígenes de la Química Orgánica

A partir de los estudios de Lavoisier utilizando compuestos orgánicos y posteriormente los principios de Dalton forman la base de la química orgánica, algunos de los postulados de Lavoisier sobre la conservación de la masa no se crea, ni se destruye, solo se transforma y los enunciados de Dalton sobre la ley de proporciones definidas y de las proporciones múltiples, en que ambos están relacionados a la composición de la materia (Asimov, 2010), si se toma una determinada cantidad de masa y se combina con otra cantidad de masa, al final se debe obtener una masa de sustancias que es igual a la combinación de las dos originales, a la vez las moléculas pueden combinarse de diferentes proporciones, las partículas que permiten esas reacciones son llamadas átomos y que estos átomos permiten la conservación de la materia y la combinación de estos átomos permite la obtención de nuevas sustancias, por la posibilidad de diferentes combinaciones. Los resultados teóricos y experimentales de estos y otros científicos químicos crean lo que Thomas Khun llama paradigmas, mediante la revolución del desarrollo del conocimiento científico, estos nuevos paradigmas permiten a Jöns Jacob Berzelius formular y establecer su teoría electroquímica de las reacciones químicas (Asimov, 2010), esta teoría establece la interacción de los átomos, mejor dicho los iones

para lograr la combinación de los mismos, observando que los iones con cargas opuestas se atraen eléctricamente, cuando se encuentran varios iones los iones más electronegativos y los más electropositivos, a este comportamiento se le llamó la teoría dual y a la fuerza de atracción de los iones, Linus Pauling lo llamo electronegatividad. La combinación mediante cargas eléctricas se cumplía en ciertos compuestos, pero al entrar al contexto de los compuestos orgánicos se pueden observar anomalías en la teoría dual, lo cual no satisfacía del todo a la comunidad científica de la época, por lo que se crea una crisis paradigmática como lo establece Kuhn. Los avances en la tecnología permiten mediante la cristalografía dar un golpe certero a la teoría dual de Berzelius, ya que las reacciones orgánicas no encajaban en las predicciones de la teoría dual.

Los trabajos del químico francés Jean Baptiste Dumas sobre el análisis y síntesis orgánica, lo llevaron a fundamentar las reacciones de sustitución orgánica o “ley de la metalepsia” (Garay, 2014), estas reacciones Dumas observa que algunos átomos o radicales presentes en un compuesto orgánico pueden ser sustituidos por otro átomo o radical, sin necesidad de una carga eléctrica.

Uno de los discípulos de Dumas, el también francés Aguste Laurent contribuye a cimentar la teoría unitaria, con sus trabajos, entre los cuales podemos mencionar síntesis del antraceno, ácido ftálico, entre otros, es también el que acuña el término de moléculas, a las unidades que conforman los compuestos orgánicos, además ideó una nomenclatura sistemática para la química orgánica (Asimov, 2010), en la que constituye los nuevos paradigmas para esta ciencia.

Podemos enmarcar que el origen de la química orgánica se sitúa en el siglo XIX mediante los científicos antes mencionados, pero que otros contribuyeron a afianzar los paradigmas de esta rama de química, entre los que podemos mencionar son: Al químico

escocés Archibald Scott Couper que idea la representación gráfica (fórmulas estructurales) de las uniones entre átomos de los compuestos orgánicos, el químico ruso, Alexander Mijailovich Butlerov, el cual mediante las fórmulas estructurales se pueden explicar los compuestos que son isómeros; el químico alemán Agust Kekule que resuelve unos de los enigmas de su época, la estructura del benceno.

2.1.2 La enseñanza de la Química orgánica

El aprendizaje de la química orgánica está en función de la habilidad, capacidad de los profesores de impartir exponer los conceptos abstractos como por ejemplo isomería, mecanismo de reacción, estereoquímica, entre otros. La transmisión de la formulación o nomenclatura orgánica no se entiende si el estudiante no conoce a profundidad los hechos que llevaron a conocer las bases de la química orgánica, el estudio del carbono como elemento básico de la química orgánica. La distribución, las fuerzas de atracción, el reordenamiento de las moléculas, en la síntesis orgánica la forma de interactuar entre los radicales y las sustituciones de las moléculas.

La enseñanza de la química orgánica de parte de los profesores implica que deben transmitir tomando en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes que conforman el grupo, de igual manera utilizar recursos didácticos para mejor comprensión de parte de los estudiantes, para no caer en solo clases magistrales como lo indican Castillo, Ramírez y González (2013) “se traduce en un aprendizaje basado solamente en la reproducción de los contenidos dados por el docente, lo cual favorece en los estudiantes la memorización”

2.2 Aprendizaje de la Química Orgánica

El paradigma de enseñanza y aprendizaje cambio en las universidades del país a raíz de la pandemia que ha azotado al mundo, la universidad de Panamá no escapa de esta realidad, por lo que la forma de dar las clases de química orgánica cambió.

El proceso de enseñanza Aprendizaje en la educación superior ha aplicado diferentes teorías y modelos pedagógicos. A lo largo de la historia la transmisión de conocimientos, de experiencias, de saberes ha sido importante para la humanidad, por lo que el hombre ha desarrollado teorías y métodos para el proceso de enseñanza aprendizaje. (Ortiz A. , 2011) afirma “no existe un modelo pedagógico único, omnipotente, capaz de solucionar todos los problemas de aprendizaje que tienen los estudiantes, y que permita agrupar la amplia variedad de tipologías que hayan proliferado en la historia de la educación” (p.124). Por lo que la revisión de las teorías y modelos pedagógicos es importante para el docente moderno.

Los cursos de química orgánica son consideradas difíciles por los estudiantes de carreras científicas como enfermería, farmacia, biología, entre otras, porque la información proporcionada es abstracto y complejo, el estudiante debe desarrollar su inteligencia espacial para comprender y aprender nomenclatura, reacciones, isomería, entre otros temas.

2.2.1 Definición de Aprendizaje

La definición de aprendizaje es presente en la vida de todas las personas, en este caso se centra en el ámbito educativo, en la que no existe una sola definición universal, por lo que se puede encontrar diversas teóricas que tratan de definir el aprendizaje.

De acuerdo con Hergenhahn (1976) (como se citó en Hernández, 2019) define el aprendizaje como “un cambio relativamente permanente en la conducta o en su

potencialidad que se produce a partir de la experiencia y que no puede ser atribuido a un estado temporal somático inducido por la enfermedad, la fatiga o las drogas” (p.4). (Feldman, 2014) define el aprendizaje “como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia”. El aprendizaje para (Riva, 2009) es un “proceso mediante el cual se origina o se modifica una actividad respondiendo a una situación siempre que los cambios no puedan ser atribuidos al crecimiento o al estado temporal del organismo”

2.2.2 Teorías de Aprendizaje

Las teorías de aprendizajes permiten explicar el proceso

Teoría Conductista: según (Viñoles, 2013) “el docente constituye el eje fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje...ya que, según este modelo pedagógico es cuando se evidenciaba lo aprendido por el estudiante durante todo el periodo y el estudiante posee características de carácter pasivo, dominado y no participativo”.

Teoría de desarrollo cognitivo: Las teorías cognoscitivas se ocupan fundamentalmente del desarrollo intelectual y, hasta ahora, no han podido explicar toda la conducta humana. Algunas áreas muy importantes todavía por investigar son el desarrollo social, el desarrollo emocional y el de la personalidad. (Ortiz A. , 2013) indica que “Desde la perspectiva ausubeliana, el profesor debe estar profundamente interesado en promover en sus estudiantes el aprendizaje significativo de los contenidos escolares (descubrimiento y recepción)”

Aprendizaje por descubrimiento de Bruner: “plantea el concepto de aprendizaje por descubrimiento para alcanzar un aprendizaje significativo, sustentado en que a través de este los maestros pueden ofrecer a los estudiantes más oportunidades de aprender por sí mismos” (Eleizalde, Parra, Polomino, Armando, & Trujillo, 2010).

Para Bruner el aprendizaje no debe enmarcarse exclusivamente en lo memorístico o realizar tareas mecánicas como si fueran recetas preconcebidas, más bien el objetivo debe ser desarrollar habilidades, destrezas, capacidades para resolver problemas o situaciones reales.

En el aprendizaje por descubrimiento "el instructor debe motivar a los estudiantes para que sean ellos mismos los que descubran relaciones entre conceptos y construyan conocimientos" (Joya & Suárez, 2021)

Teoría Cognitivo Social de Bandura: “Esta teoría trata de describir los factores ambientales, personales y comportamentales que influyen en los procesos humanos de aprendizaje, dando protagonismo a los procesos cognitivos y afirmando que el pensamiento es un instrumento esencial para la comprensión del mundo” (Rodríguez & Cantero, 2020).

La teoría cognitiva social anteriormente llamada teoría del aprendizaje social (TAS) relaciona el aprendizaje de los estudiantes y su entorno social que influye sobre ellos, además considera que las interacciones personales, afectan las conductas por lo que el aprendizaje es construido como una actividad de procesamiento de información. “El modelamiento extiende en gran medida el alcance y la tasa del aprendizaje. Se distinguen varios efectos del modelamiento: inhibición y desinhibición, facilitación de la respuesta y aprendizaje por observación” (Montoya, 2013)

El constructivismo: Según (Carretero, 2021) el constructivismo se base en el individuo que no es producto del ambiente que incluyen los aspectos cognitivos y sociales, sino el resultado propio del día a día de las interacciones de estos dos factores, por lo que el conocimiento es una construcción del ser humano.

El aprendizaje de los estudiantes depende de la estructura cognitiva previa, como lo son los conceptos e ideas de un campo de conocimiento. El profesor debe orientar el aprendizaje de sus estudiantes para facilitar el aprendizaje de nuevos conocimientos.

Estas teorías proporcionan una comprensión de cómo la tecnología puede interactuar con los procesos cognitivos y cómo los estudiantes pueden construir su propio conocimiento a través del uso de las TIC.

2.2.3 Estilos de Aprendizajes

La Química Orgánica como una rama de la ciencia llamada Química en la que es esencial los procesos metodológicos, pedagógicos, estratégicos, el uso de herramientas y recursos didácticos que han de implementar para la comprensión de conceptos, teorías y experimentos, que permitan mejorar su enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes. Para la enseñanza de la química orgánica es indispensable tener en cuenta las teorías de aprendizaje que permita identificar la forma como aprenden los estudiantes y los estilos de aprendizaje de cada uno de ellos de tal manera las estrategias estén enfocados al aprendizaje de los estudiantes.

En un grupo de estudiantes la diversidad de estudiantes es lo más común, por lo que el docente debe reconocer las capacidades, conocimientos previos y estilos de aprendizaje de sus estudiantes, los cuales permitirá crear situaciones de aprendizaje para resolver problemas reales.

El uso de estrategias didácticas para la enseñanza de la química orgánica que influye directamente en el aprendizaje de los estudiantes y contribuir de esta manera bajo rendimiento, hábitos de estudios deficientes, entre otros.

Como indica (Estrada, 2019) "existe una gran variedad de instrumentos para medir los estilos de aprendizaje, cada uno de estos cuenta con un fundamento teórico entre los que se clasifican como: cognitivos y conductuales"

"La pirámide del aprendizaje es un instrumento que puede ayudar a considerar las distintas formas de aprender de los estudiantes orientando nuestras prácticas pedagógicas hacia su aprendizaje significativo" (Carrillo, Padilla, Rosero, & Villagómez, 2009) en la gráfica N° 1 se puede observar la pirámide de aprendizaje.

GRÁFICA 1. PIRÁMIDE DEL APRENDIZAJE



Fuente: Carrillo, 2009.

2.2.4 Motivación del aprendizaje

El éxito o fracaso de los estudiantes en una asignatura determinado este ligado de alguna forma a la motivación de aprender del estudiante.

Según (Moreno, Rodríguez, & Rodríguez, 2018) las últimas metodologías de aprendizaje centrado en el estudiante sugieren en el proceso cognitivo indica es la motivación a los estudiantes a través de recursos didácticos.

La motivación es un aspecto importante en el aprendizaje de los estudiantes que conlleva algunos factores como la forma como el docente interactúe con ellos, los temas a tratar que tengan coherencia, pertinentes a su entorno, la forma de evaluación del curso, entre otros.

2.3 Recursos didácticos

Según (Vargas, 2017) los recursos didácticos son el soporte pedagógico del quehacer de los docentes para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, estos pueden ser material audiovisual, medios informáticos, soportes físicos y otros. Estos recursos los prepara el docente según los requerimientos, motivando y despertando el interés de los estudiantes tanto para la teoría, como las practicas. Según (Guerrero, 2009) “Los materiales didácticos son los elementos que empleamos los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de nuestros/as alumnos/as... También consideramos materiales didácticos a aquellos materiales y equipos que nos ayudan a presentar y desarrollar los contenidos”.

En la actualidad los recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de la química orgánica es diverso, por lo que la comunicación entre el docente y los estudiantes utilizando el lenguaje de la química orgánica es más innovador a través de los recursos digitales.

Los recursos didácticos que el docente utiliza en su clase de química orgánica deben facilitar la información recibida en clase, a través de los recursos informáticos los estudiantes “acceden a sus recursos y experiencias didácticas para aprender sobre la

disciplina en cuestión, pueden hacerlo en cualquier momento y desde cualquier lugar” (De Luca, 2020).

2.3.1 Función e importancia de los recursos didácticos

(López, Ávalos, & Solórzano, 2021) “Los recursos didácticos tienen varias funciones, proporcionan información, guían el aprendizaje, ejercitan habilidades, proporcionan simulaciones o entornos de expresión y creación, motivan y evalúan, dependiendo de los momentos de la clase”. Según (Jiménez, 2019) una de las funciones de los recursos didácticos “Los recursos informáticos permiten al alumnado poder aprender de manera colaborativa salvando las distancias geográficas y temporales”. Otra de las funciones (Chancusig, Flores, Vanegas, Cadena, & Guaypatin, 2017) “Al utilizar los recursos didácticos interactivos los educandos de la unidad educativa estimularán el razonamiento, porque tendrán la oportunidad de hacer sintiéndose actores de lo que ocurre, mientras construyen sus propios conocimientos concretos”

La importancia de los recursos didácticos en el proceso de enseñanza de la Química Orgánica, ya que estas herramientas permiten la observación y simulación de los fenómenos relevantes para su aprendizaje. Es fundamental que el docente tenga dominio de los contenidos que imparte y que utilice estrategias y herramientas que faciliten su comprensión. Otro rol de los recursos didácticos es permitir a los estudiantes dominen los conceptos químicos básicos, que les ayudan a comprender mejor el medio que los rodea, los fenómenos que ocurren en la naturaleza y hasta aquellos que ocurren en su propio cuerpo; además de que en muchos casos ellos serán capaces de decidir el uso o no de ciertos artículos de consumo humano como son medicamentos, alimentos, bebidas y artículos de aseo.

2.3.2 Tipos de recursos didácticos

Para el logro de los objetivos en la enseñanza de la química orgánica es necesario que el docente se apoye de diversos recursos didácticos, los cuales sean pertinente a los diversos temas que se cubren en la asignatura, además de favorecer el aprendizaje de los estudiantes. Según (Pérez, 2010) los diversos tipos de recursos didácticos son: Documentos impresos y manuscritos: libros, documentos audiovisuales e informáticos; material manipulativo y equipos. (Vargas, 2017) menciona los tipos de recursos además de los mencionados anteriormente agrega los tableros inteligentes, nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Documentos impresos: Es el recurso didáctico más utilizado por los docentes que pueden ser libros, folletos, revistas, periódicos, entre otros.

Documentos audiovisuales e informáticos: La transmisión del conocimiento en el ámbito educativo mediante recursos didácticos como lo son los productos sonoros, vídeos, multimedios, televisión, cine, entre otros.

Material Manipulativo y equipos: Son los recursos didácticos que el docente puede utilizar en el salón de clases o en un laboratorio en la cual los estudiantes pueden utilizar como son una balanza, microscopios, sistemas de destilación, o materiales de uso común como globos, tableros interactivos, entre otros.

Nuevas tecnologías de la información y la comunicación: “Estos recursos son diseñados para interactuar con el usuario, la utilización de estos recursos didácticos supone un gran avance en la didáctica general, son recursos que permiten procesos de aprendizajes autónomos” (Vargas, 2017). En un mundo dominado por el Internet existen programas descargables y otros que se pueden trabajar en línea como lo son: Edublog, Wiki, webquest, laboratorios interactivos, editores de moléculas, entre otros.

2.4 La Tecnología de información y comunicación (TIC)

En tiempos actuales en todos los ámbitos educativos está sumergido a cambios de paradigmas, y las TIC surgen como herramientas para rescatar a la educación en todos los niveles, por lo que la forma de desarrollar el acto educativo cambia tanto en la forma de enseñar como la forma de aprender.

El uso de las TIC no es algo de estos años, viene integrándose activamente cuando comenzaron a aparecer la informática y sus primeras computadoras en los institutos de enseñanza del mundo. Hoy lo vemos cuando un docente proyecta documentales, muestra presentaciones a través de un proyector, o carga un vídeo por streaming en Internet, pero esto en realidad es el fruto de décadas de trabajo en la tecnología educativa. El uso de las TIC es el resultado de las aplicaciones de diferentes concepciones y teorías educativas para la resolución de un amplio espectro de problemas y situaciones referidos a la enseñanza y el aprendizaje.

Las primeras integraciones que existieron de la tecnología digital en la educación se realizaron al introducir salas de computación donde se enseñaba a manejar el sistema operativo MS-DOS a los alumnos, Wordperfect, Lotus 123 y el famoso Logo. Con los años luego la enseñanza de Microsoft Windows y las herramientas de la suite Office como Word, Excel, entre otros (Aguirre & Paladines, 2013).

2.4.1 Las TIC y la química orgánica

El docente debe tomar este impacto de las TIC como una forma de mejorar en su quehacer educativo y tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes para cumplir con ese fin debe definir los objetivos deseados y de esa manera decidir qué TIC son los más apropiados para la enseñanza de los diferentes temas a desarrollar y de esta manera las

TIC serán las herramientas didácticas para mejorar la comprensión de conceptos, desarrollar competencias y aprendizajes asincrónicos con la guía del docente.

El docente de química orgánica debe apoyarse las TIC como una forma de mejorar en su quehacer educativo y tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes que pasan por sus aulas, para cumplir con ese fin debe definir los objetivos deseados y de esa manera decidir qué TIC son los más apropiados para la enseñanza de la química orgánica de los diferentes temas a desarrollar y de esta manera las TIC serán los recursos didácticos para mejorar la comprensión de conceptos, desarrollar competencias y aprendizajes asincrónicos con la guía del docente.

En la química orgánica algunos temas son más complejos que otros porque “los alumnos tienen dificultades para visualizar las moléculas orgánicas en tres dimensiones, esto implica que temas como estructura orgánica e isomería sean difíciles de incorporar para los estudiantes” (Ferrer, Videla, Quiroga, Sebok, & Biassi, 2015), en estos casos las TIC no solo es un apoyo didáctico para el docente, sino también un recurso de aprendizaje para temas complejos para los estudiantes.

2.4.2 Las TIC y Aprendizaje

La implementación de las TIC permite “introducir nuevas acciones que contribuyan a la mejora en el aprendizaje de la Química Orgánica en la modalidad no presencial, lo que ha constituido una oportunidad de innovación pedagógica y de nuevos aprendizajes para profesores y estudiantes” (Suárez, Lemos, & De Armas, 2021).

Las TIC como recurso didáctico del aprendizaje de los estudiantes de los cursos de química orgánica permite a los estudiantes tener acceso de los diferentes temas tratados en clase, mediante los teléfonos inteligentes, tables, laptop o computadoras. Algunos recursos informáticos utilizados por los docentes en las asignaturas de química son:

Yoformulo: Una aplicación para nombrar y formular compuestos químicos inorgánicos de una forma sencilla y clara. Descargable gratis, se puede nombrar a partir de su fórmula y se puede formular a partir de su nombre. Ventajas: presenta ejemplos en su base de datos, se puede nombrar en tres tipos de nomenclatura inorgánica. Desventajas: La cantidad de sustancias como ternarios o cuaternarios es limitado, falta un sistema de nomenclatura. Una de las características y ventajas es la de formular y nombrar compuestos binarios, que es útil para los cursos de química general en la que se hace hincapié en los compuestos binarios tanto en la formulación como nombrar.

Molecules: App que se utiliza para visualizar moléculas en forma de 3D, las moléculas pueden ser biomoléculas u orgánicas. Una ventaja es que se pueden descargar y se pueden manipular desde el dispositivo de tal forma que se vean todos sus ángulos. Las visualizaciones tridimensionales son fáciles de observar y ayudan a una mejor comprensión del tema en asignaturas de Bioquímica. La desventaja es que es para iPhone o iPad y en idioma inglés.

MERCK PTE: Es una App que se usa para ver la Tabla Periódica. Contiene las propiedades físicas, información general, descubridor y masa atómica de los elementos. El desarrollo del tema de la tabla periódica es útil para las clases en Química General. Ventajas: Contiene la clasificación a colores, se puede descargar en cualquier dispositivo de bolsillo y otros. Desventajas: No se puede descargar para impresión de los datos.

Solution Calculator Lite: Es una herramienta digital que se utiliza para preparar soluciones químicas y diluir soluciones teniendo como base una solución patrón. Esta herramienta es muy útil para trabajar preparando soluciones en un laboratorio de Química General, que simplificaría los cálculos para las preparaciones. Ventajas: requiere de pocos datos para elaborar las soluciones. Desventajas: Esta herramienta no es un

simulador, solo es una calculadora que da valores exactos para que cada uno prepare con base en los datos las soluciones.

Calculadora de Iones: Herramienta digital que funciona como intercambiador de iones, es decir el estudiante selecciona los cationes y aniones y puede unirlos formando diferentes combinaciones. Es una App útil para familiarizar al estudiante con las fórmulas, nombres de estos iones que se utilizan mucho en Química General. Ventajas: Se puede identificar por los signos positivos y negativos los cationes y aniones respectivamente. Desventajas: La lista es finita, por lo que hace falta colocarles más iones.

Lab4Chemistry: Novedosa App para realizar experimentos de laboratorio de Química General, esto es muy útil en tiempos virtuales. Ventaja: Se siguen las instrucciones sencillas de la guía de la App. Desventaja: es una App con pago mensual.

Organic Reactions: Interesante herramienta que se enfoca en la descripción detallada de los mecanismos de reacción y de síntesis de productos. Esta aplicación es conveniente en el área de Química Orgánica para detallar estos mecanismos de reacción. Ventajas: Se da un rápido acceso a las rutas de síntesis de productos. Desventajas: Algunas funciones requieren un pago mensual.

Analytical Chemistry Lab Simulator: Herramienta digital que proporciona una guía para realizar un experimento de laboratorio de química analítica. Esta App es importante porque se utiliza como un simulador de cómo se realizaría una experiencia en el área de Química Analítica usando diversas técnicas de laboratorio. Ventajas: Útil para recordar técnicas de laboratorio y experimentos. Desventajas: Requiere un pago.

Nomenclatura Química Orgánica: Interesante App digital para la nomenclatura química orgánica, el cual usa las reglas de nomenclatura dadas por la IUPAC. Esta App es útil en el área de Química Orgánica para nombrar y formulas diferentes compuestos orgánicos.

Ventajas Es un lenguaje sencillo para entender las reglas de nomenclaturas.

Desventajas: Algunas reglas de grupos funcionales no están descritas.

2.5 Editores de moléculas

“En las últimas dos décadas, la aparición y el acelerado desarrollo de nuevas TICs ha originado una gran cantidad de software de Química Computacional y desde hace más de 15 años hay disponibles en internet repositorios de modelos moleculares” (Marzocchi, Vilchez, D’Mato, Marino, & Vanzetti, 2012), el uso de modelos moleculares permite al docente explicar la estructura molecular y relacionarlo con sus propiedades físicas y químicas, a la vez permite a los estudiantes visualizar de una mejor manera la forma tridimensional de las moléculas orgánicas. En el Internet la descarga de software educativos relacionados con la estructura de las sustancias química permite desarrollar habilidades en la representación molecular de los compuestos orgánicos y para la reafirmación de los contenidos de los diversos temas que reciben en clases los estudiantes.

Según (Rayan & Rayan, 2017) “En química, creemos que las técnicas computarizadas para la visualización molecular y las simulaciones 3D pueden jugar un papel importante en los portafolios de formación de los estudiantes que aprenden a enseñar química”

2.5.1 Definición de Editores de Moléculas

Los editores moleculares son programas de ordenador diseñados para dibujar moléculas y reacciones. Son imprescindibles para poder expresarse en química orgánica, permitiendo escribir reacciones y mecanismos. “La tecnología de visualización molecular 3D ofrece amplísimas posibilidades para apreciar mejor el tamaño, el volumen y la disposición relativa de los átomos en el espacio; poder seleccionar partes de la molécula en tiempo real, girarlas, cambiar los colores” (Marzocchi, Marino, D’Amato, & Vanzetti,

La potencialidad del software de visualización y modelado molecular en la enseñanza universitaria. Una experiencia con alumnos ingresantes de carreras afines a la Química, 2013).

Los editores de moléculas apoyan “grandemente la comprensión de aspectos abstractos de las estructuras moleculares, esto propicia que la enseñanza sea interactiva, entretenida y acorde a los gustos de los alumnos actuales donde su principal atención se encuentra en las computadoras, videojuegos y teléfonos móviles” (García, Valdez, & Gómez, 2012)

2.5.2 Evolución de los Editores de moléculas

El desarrollo de la química computacional por los años 1935, contribuye a la enseñanza de la química orgánica para poder visualizar la estructura y los enlaces de las moléculas orgánicas. (Pauling & Wilson, 2012). Los primeros programas computacionales que se diseñaron a comienzos de los 70 (ATMOL, GAUSSIAN, IBMOL y POLYAYTOM) exigían una interfaz gráfica para visualizar las moléculas, luego con el avance de la tecnología aparecen otros editores como VMD, Molden, Chimera, Molekel, Spartan, entre otros, (Torres, Varela, Frías, & Flores, 2017).

2.5.3 Programas de Editores de moléculas

Los programas de editores de moléculas como recurso didáctico “ha transformado en una herramienta básica para la comprensión de las propiedades moleculares geométricas permitiendo relacionar la estructura tridimensional con las propiedades físicas y químicas, haciendo fácilmente asequibles nociones de escala, accesibilidad, estereoquímica, reactividad y topoquímica” (Vilchez, Marzocchi, Beldoménico, & Vanzetti, 2012).

Algunos editores de moléculas utilizados en docencia son:

ChemDraw: Esta App se utiliza para diseñar, dibujar estructuras de compuestos químicos, así como relacionar las rutas de procesos metabólicos. Esta herramienta es útil para visualizar las estructuras y sus diferentes enlaces de los diferentes grupos funcionales tanto en Química Orgánica como Bioquímica. Ventajas: Se puede trabajar dibujando las estructuras y hacer las correcciones en el momento, así como colocarles los nombres a las mismas. Desventajas: Es una aplicación de paga cuando se requiere de mayores herramientas.

Es programa “desarrollado por la compañía Cambridge Soft en 1985 y posteriormente a partir de 2011 por PerkinElmer, marca que amplió sus posibilidades. Se trata de un potente y versátil editor gráfico de moléculas diseñado para crear y modificar estructuras químicas” (Pulido & Barbero, 2015).

Jmol: “Es un proyecto comunitario de código abierto para la visualización y análisis interactivo de la estructura de moléculas” (Harráez & Hanson, 2017), es un editor de moléculas de modelos moleculares tridimensional. “El programa Jmol es gratuito y puede ser fácilmente instalado en un ordenador personal, tableta o *smartphone*, el único requisito es que el dispositivo tenga instalado Java” (Poyatos & Julián, 2014). J

Brico-moléculas: Es un programa que permite dibujar moléculas y construir compuestos orgánicos en su forma tridimensional.

Esta aplicación se ejecuta dentro de un navegador web sin necesidad de instalar software especial, no requiere el uso de un servidor web y puede así usarse localmente (incluso desde un soporte de solo lectura como un CD-ROM) del mismo modo que a través de internet, bajo la mayoría de los sistemas operativos. Sigue un diseño de actuación paso a paso e integra instrucciones breves, de modo que el aprendizaje pueda ser sencillo y rápido (Harráez Á. , 2012)

RealMol: Es un programa de editor de molécula que combina la realidad virtual, “Al utilizar tecnología de detección de voz y movimientos corporales específicamente de brazo) es posible mejorar la experiencia de uso y simplificar el manejo de los visualizadores moleculares” (Flores, Vargas, Álvarez, Pintor, & Mendiola, 2016)

Avogadro: Es un programa “diseñado para su uso en química computacional, modelado molecular, bioinformática, ciencia de materiales y otras áreas relacionadas” (Rayan & Rayan, 2017). Es un software libre, de sencillo manejo, que se puede descargar fácilmente, consiste en un editor y visualizador de moléculas diseñado para su uso en la química, modelado molecular, “es un programa de manipulación simple que hace fácil la visualización en 3D de las moléculas ya que es posible aumentar/disminuir su tamaño, mover las y girarlas” (Torres, Varela, Frías, & Flores, 2017).

ChemSketch: “Es un software para que dibuje en química de dibujo avanzado en química (Advanced chemistry development, Inc). Designado para ser usado para ser usado solo o integrado con otras aplicaciones. ChemSketc es usado para dibujar estructuras químicas, reacciones y esquemas” (guía de usuario).

La ventaja de usar chemsketch es que un estudiante puede ver la rotación de la molécula y mostrar el color para mejorar la visualización. En el proceso de aprendizaje, los estudiantes se interesan por aprender hidrocarburo. Implementación de chemsketch en el proceso de aprendizaje capaz de aumentar el logro, además de que estudiante más fácil de memorizar el color de átomo información de hidrocarburo (Marpaung, Siregar, & Pongkendek, 2020)

PyMOL: “Es una visualización molecular de código abierto creado por Warren Lyford DeLano y comercializado inicialmente por DeLano Scientific LLC. En 2010, Schrödinger Inc. llegó a un acuerdo para adquirir PyMOL” (Yuan, Chan, & Hu, 2017)

Lanzado durante las vacaciones de Navidad en diciembre de 1999, PyMOL se diseñó originalmente para: (1) visualizar múltiples conformaciones de una sola estructura [trayectorias o conjuntos de ligando acoplados] (2) interfaz con programas, (3) proporcionar gráficos de calidad profesional tanto en Windows como en Unix, (4) preparar la publicación imágenes de calidad y (5) caben en un presupuesto ajustado (DeLano & Bromberg, 2004)

De todos los editores de moléculas o visualizadores mencionados “ChemDraw y ChemSketch son las aplicaciones de dibujo químico más poderosas. Al crear dibujos complejos a partir de los objetos gráficos disponibles, ChemSketch está quizás un poco por delante. ChemDraw especialmente ventaja al ensamblar a partir de plantillas” (Kaushik, 2014)

CAPÍTULO III

Capítulo III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipos de Investigación

Esta investigación es cualitativa es de carácter subjetivo, interpretativo, constructivo, dirigido a los estudiantes del curso de química orgánica de la carrera de licenciatura en docencia en biología. Las técnicas que se utilizaron fueron, la aplicación de encuestas dirigidas a la población seleccionada para el estudio, donde se obtuvo información relevante de las variables de investigación.

La finalidad de la investigación cualitativa es describir y comprender la realidad o fenómeno objeto de estudio. Se esfuerza por el significado y la comprensión de los hechos, todo hecho desde el punto de vista de los protagonistas.

El enfoque cualitativo es donde la realidad y el significado de las cosas es construido e interpretado por el investigador que se busca conocer el uso de los editores de moléculas como recurso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes del curso de química orgánica de la licenciatura en docencia en biología.

El investigador presta mucha atención porque es cercano, participa en la muestra de la población y observa, anota para encontrar una comprensión más profunda que del uso de los editores de moléculas en la asignatura de Química Orgánica para encaminarnos a obtener resultados mediante los instrumentos adecuados y necesarios en la investigación.

En esta investigación analizamos el proceso educativo de aprendizaje y enseñanza del uso de los editores de moléculas tanto en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología como en los docentes que dictan el curso de química orgánica, midiendo la percepción de este recurso didáctico digital en las clases.

3.2 Fuentes de Información

Se recurrió a diferentes fuentes de información o bases de datos como: repositorios, Scopus, Google Académico, ABC, entre otros.

3.2.1 Materiales

Para esta investigación se utilizan libros, documentos web, investigaciones, informes, tesis, planes y programas de estudio

3.2.2 Humanos

La investigación fue aplicada a estudiantes de segundo año de la Licenciatura en docencia de biología de la facultad de Ciencias naturales, Exactas y Tecnología de la Universidad de Panamá dentro de un rango de edades desde los 17 hasta los 49 años. La participación de los encuestados fue de manera voluntaria para expresar sus respuestas al cuestionario proporcionado.

3.3 Sistema de Hipótesis

3.3.1 Hipótesis de trabajo

El uso de recursos didácticos innovadores como los editores de moléculas fortalece en gran medida el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de la licenciatura en docencia en biología.

3.3.2 Hipótesis nula

El uso de recursos didácticos innovadores como los editores de moléculas no fortalece en gran medida el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de la licenciatura en docencia en biología.

3.4 Sistema de variable

Se pueden definir como todo aquello que se va a medir, controlar y estudiar en la investigación.

Variable independiente: Editor de moléculas como recurso didáctico en la enseñanza para el aprendizaje de la química orgánica.

Los editores de moléculas permiten revisar diferentes temas del curso de química orgánica, porque los editores de moléculas como parte de las TIC permiten gran variedad de aplicaciones digitales, permite interacción de los profesores, estudiantes mediante la tecnología permitiendo un ambiente de aprendizaje apropiado (Bustillo, Ferrer, Videla, Ohanian, & Vardaro, 2022)

Variable dependiente: aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de licenciatura en docencia en Biología

El proceso de adquirir nuevos conocimientos en la asignatura de química orgánica debe estar ligado a “formar alumnos más conscientes y autónomos en sus aprendizajes, sin olvidar el aspecto motivacional y el contexto apropiado, en el desarrollo de las estrategias de aprendizaje” (Alzate & Alzate, 2013).

Operacionalización

En esta investigación las variables fueron definidas operacionalmente utilizando los siguientes términos:

Editor de moléculas: Recurso didáctico digital que el docente utiliza en el proceso de enseñanza para promover el logro de aprendizaje de la química orgánica. La escala de medición del uso de los editores de moléculas como recurso didáctico digital está conformado por 16 ítems, que se miden por escala ordinal.

Logros de aprendizaje: Se entienden como lo que los estudiantes logran como resultado de experiencias de aprendizaje sobre los conocimientos adquiridos, las competencias alcanzadas y las nuevas habilidades conseguidas. La escala de medición de los logros de aprendizaje de la química orgánica mediante el uso de los editores de

moléculas está conformada por 13 ítems, que se miden por escala ordinal.

3.5 Población y muestra

“Población es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. Muestra es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación” (López P. , 2004)

3.5.1 Población

La muestra para esta investigación de la población comprendida por los estudiantes de II año de la Licenciatura en docencia en biología y profesores del departamento de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología del campus central de la Universidad de Panamá.

3.5.2 Muestra

La licenciatura en docencia en biología solo cuenta con un grupo de segundo año, por este motivo la muestra será la totalidad de los estudiantes de dicho grupo.

3.6 Descripción del instrumento

“El instrumento de recolección de datos está orientado a crear las condiciones para la medición. Los datos son conceptos que expresan una abstracción del mundo real, de lo sensoria” (Hernández & Ávila, 2020), mediante estos datos se puede dar respuesta a la pregunta de investigación.

La encuesta es el instrumento utilizado para esta investigación, “la encuesta es una técnica de recogida de datos, o sea una forma concreta, particular y práctica de un procedimiento de investigación” (Kuznik, Ambaro, & Anna, 2010).

El instrumento de investigación está constituido de preguntas cerradas que abarcó 26 ítems entre docentes y estudiantes con diferentes escalas de valoración (totalmente de acuerdo, de acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo parcialmente de acuerdo, desacuerdo, totalmente en desacuerdo; nunca, pocas veces, casi siempre, siempre). Estas preguntas estaban orientadas a determinar si los editores de moléculas facilitan el aprendizaje de algunos temas de la química orgánica.

La encuesta se elaboró a través de la herramienta de Formularios de Google para permitir el envío masivo y una posterior retroalimentación *online* de los datos. Las dimensiones para considerar: sociodemográfico, conocimiento de uso de los recursos didácticos como los editores de moléculas, percepción del aprendizaje a través de editores de moléculas.

3.7 Tratamiento de la información

El enfoque cuantitativo realiza Metaanálisis o técnica estadística para estudios cuantitativos (Cronin, Ryan & Coughlan, 2008). Se usa para procesar una cantidad amplia de datos e información a través de análisis estadísticos que permitan integrar los hallazgos y mejorar el entendimiento. Ayuda a encontrar patrones y relaciones entre lo hallado.

Se utiliza la estadística descriptiva (deductiva) para obtener, organizar y describir los fenómenos a través de datos numéricos. Se utiliza la estadística inferencial (inductiva) para llegar a conclusiones que sobrepasan el alcance de los datos recogidos y analizados. Para ello, se apoya en el cálculo de probabilidades, con lo cual logra

entendimiento de la relación entre las variables y, por tanto, poder generalizar los hallazgos.

La investigación siguió las siguientes fases:

- Revisión y codificación de la información
- Clasificación y tabulación de la información
- Análisis de los datos, utilizan gráficos estadísticos como el Gráfico de circular, grafico de barras.
- Interpretación de los resultados.
- El análisis de los datos recolectados fue organizados, tabulados y presentados a través de métodos de estadística descriptiva apoyados en hojas de cálculo del programa Excel. El software utilizado fue el Microsoft Excel es un programa que su hoja electrónica de cálculo es sencillo y fácil de manipular.

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADO

En este capítulo se describen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos para la recolección de datos a los participantes de esta investigación, permitiendo analizar el uso de los editores de moléculas como recurso didáctico en el aprendizaje de los estudiantes con el propósito de usarlos como herramientas en la construcción de un sistema de apoyo virtual para la enseñanza de la química orgánica.

Una vez obtenidos los datos de la encuesta aplicada a 15 docentes que ha dictado cursos de química orgánica y a 22 estudiantes han cursado la química orgánica de la licenciatura en docencia en biología de la facultad de Ciencias Naturales, Exactas y tecnología de la Universidad de Panamá, se procesaron los datos y su correspondiente análisis de cada una de las preguntas de la encuesta.

Resultados de Encuesta Aplicada a los Alumnos

1. El docente utiliza recursos didácticos digitales en clase de química orgánica.

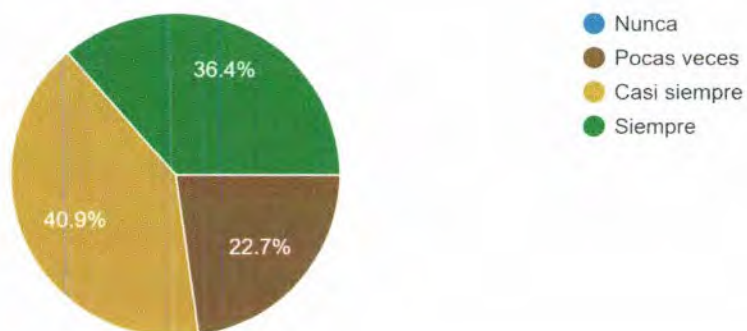
CUADRO 1. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS POR LOS DOCENTES EN LAS CLASES DE QUÍMICA ORGÁNICA

| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 8 | 36.4 |
| Casi siempre | 9 | 40.9 |
| Pocas veces | 5 | 22.7 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por: Damian Crespo López

GRÁFICA 2. PORCENTAJE DEL USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS POR LOS DOCENTES EN LAS CLASES DE QUÍMICA ORGÁNICA

El docente utiliza recursos didácticos digitales en clase de química orgánica.
22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo.

La información presentada en el cuadro 1 y gráfica 2 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados mencionan que sus profesores que dictan el curso de química orgánica utilizan recursos didácticos digitales en las clases de química orgánica. Además, se observa que algunos de los estudiantes encuestados de los cursos de química orgánica de la licenciatura de docencia en biología, consideran que sus profesores pocas veces utilizan recursos didácticos digitales para sus clases de química orgánica.

No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que todos los docentes que han dictado en algún momento el curso de química orgánica de los estudiantes encuestados utilizaron algún recurso didáctico digital.

Los resultados de la encuesta realizados a los estudiantes sobre el uso de recursos digitales por su profesor de química orgánica nos permiten entender que los recursos didácticos están siendo empleados por la mayoría como apoyo al proceso de enseñanza los cursos de química orgánica.

Podemos, además, indicar que los docentes utilizan los recursos digitales como herramientas didácticas para ilustrar conceptos, teorías de la química orgánica en sus clases.

Por otro lado, la encuesta nos indica que los docentes que dictan las clases de química orgánica están conscientes de la necesidad del uso de los recursos didácticos como herramientas didácticas para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes.

2. El docente muestra conocimientos sobre recursos didácticos digitales.

CUADRO 2. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LOS DOCENTES QUE MUESTRAN SUS CONOCIMIENTOS SOBRE RECURSOS DIDÁCTICOS DIGITALES

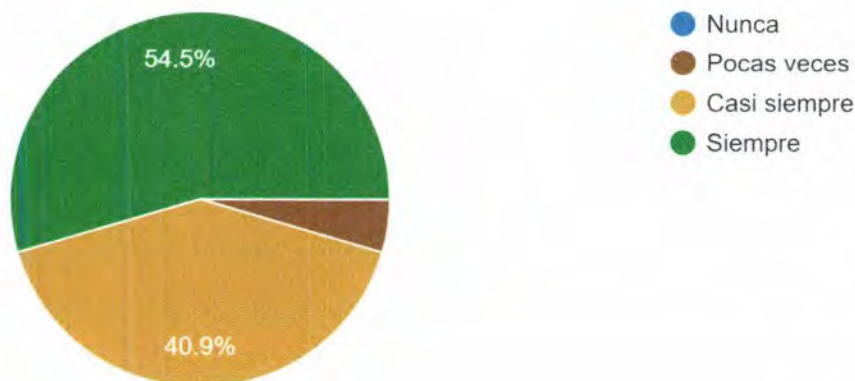
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 12 | 54.5 |
| Casi siempre | 9 | 40.9 |
| Pocas veces | 1 | 4.5 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 3. PORCENTAJE DE LOS DOCENTES QUE MUESTRAN SUS CONOCIMIENTOS SOBRE RECURSOS DIDÁCTICOS DIGITALES

El docente muestra conocimientos sobre recursos didácticos digitales.

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 2 y gráfica 3 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados mencionan que sus profesores que dictan el curso de química orgánica muestran conocimiento sobre los recursos didácticos digitales en las clases de química orgánica. Además, se observa que los estudiantes encuestados de los cursos de química orgánica de la licenciatura de docencia en biología indican que pocas veces el profesor muestra desconocimiento sobre el conocimiento de los recursos didácticos digitales.

Los resultados de la encuesta nos muestran que los docentes tienen conocimiento sobre las herramientas y recursos digitales disponibles para su uso de su clase. Esto incluye la capacidad de navegar por plataformas educativas, manejar software específico, utilizar aplicaciones educativas y aprovechar recursos en línea. La capacidad de los docentes para adaptarse a nuevas tecnologías y herramientas digitales a medida que surgen en el campo educativo. Los recursos digitales están en constante evolución, y los docentes deben estar dispuestos a aprender y utilizar nuevas tecnologías de manera efectiva.

La encuesta considera cómo los docentes utilizan los recursos digitales para fomentar el aprendizaje activo, la colaboración entre estudiantes, el pensamiento crítico y otras habilidades clave. Los recursos deben estar alineados con enfoques pedagógicos efectivos que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3. ¿Ha escuchado sobre los editores de moléculas?

CUADRO 3. FRECUENTE Y PORCENTAJE SOBRE LOS HAN ESCUCHADO SOBRE EDITORES DE MOLÉCULAS.

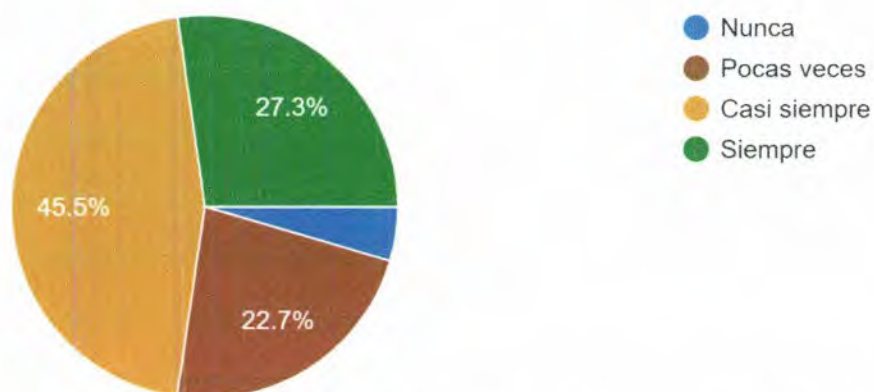
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 6 | 27.3 |
| Casi siempre | 10 | 45.5 |
| Pocas veces | 5 | 22.7 |
| Nunca | 1 | 4.5 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 4. PORCENTAJE DE LOS QUE HAN ESCUCHADO SOBRE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS

Ha escuchado sobre los editores de moléculas

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 3 y gráfica 4 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados mencionan que han escuchado sobre los editores de moléculas. Además, una parte de los encuestados de los estudiantes encuestados de los cursos de química orgánica de la licenciatura de docencia en biología nunca ha escuchado de los editores de moléculas.

En la actualidad los estudiantes están sumergidos en la tecnología, por lo que los resultados de la encuesta nos proporcionan información valiosa sobre la competencia digital de los estudiantes y cómo están aprovechando los recursos digitales para mejorar su rendimiento académico.

Los resultados he de considerar que los estudiantes al conocer sobre los editores de moléculas son capaces de utilizar estos recursos digitales de manera autónoma y cómo se autorregulan en su aprendizaje con el apoyo de las tecnologías.

4. ¿El docente utiliza los editores de moléculas en clase de química orgánica?

CUADRO 4. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS POR PARTE DE LOS DOCENTES EN LAS CLASES VIRTUALES

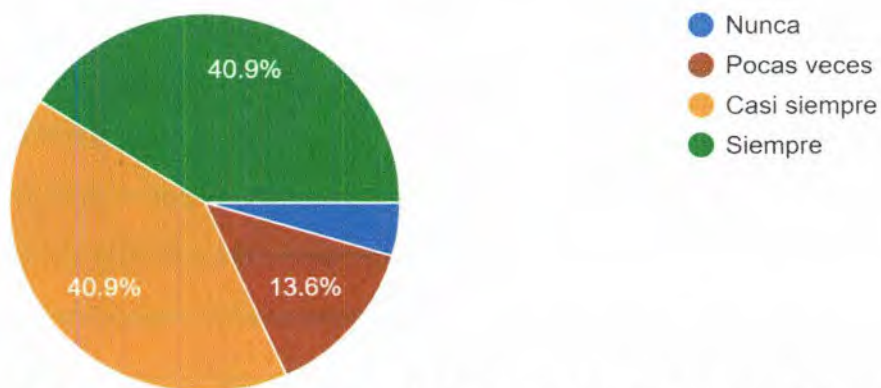
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 9 | 40.9 |
| Casi siempre | 9 | 40.9 |
| Pocas veces | 3 | 13.6 |
| Nunca | 1 | 4.5 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encueta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 5. PORCENTAJE DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS POR PARTE DE LOS DOCENTES EN LAS CLASES VIRTUALES

El docente utiliza los editores de moléculas en clase de química orgánica.

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 4 y gráfica 5 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre sus profesores que dictan el curso de química orgánica utilizan los editores de moléculas en las clases de química orgánica. Además, se observa que los estudiantes encuestados de los cursos de química orgánica de la licenciatura de docencia en biología indican que sus profesores nunca han utilizado los editores de moléculas en las clases de química orgánica.

Los resultados sobre esta pregunta nos indica que el uso de los editores de moléculas es apropiado para el contenido que se está enseñando en los contenidos del desarrollo de los diferentes temas de química orgánica y si se adaptan al nivel de los estudiantes.

5. ¿El uso de editores de moléculas le motiva a aprender sobre química orgánica?

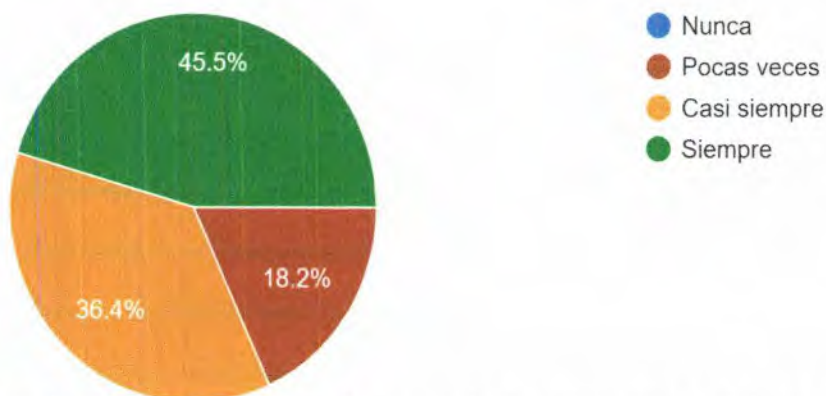
CUADRO 5. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA MOTIVACIÓN A APRENDER QUÍMICA ORGÁNICA USANDO LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN QUÍMICA ORGÁNICA

| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 10 | 45.5 |
| Casi siempre | 8 | 36.4 |
| Pocas veces | 4 | 18.2 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 6. PORCENTAJE DE LA MOTIVACIÓN A APRENDER QUÍMICA ORGÁNICA USANDO LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN QUÍMICA ORGÁNICA

El uso de editores de moléculas le motiva a aprender sobre química orgánica
22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 5 y gráfica 6 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre el uso de editores de moléculas los motiva a aprender química orgánica. No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que todos los estudiantes encuestados en algún grado le motivan el uso de los editores de moléculas a aprender química orgánica.

Los resultados de esta pregunta nos indica que el uso de los editores de moléculas como recursos didácticos contribuye a una mayor motivación para aprender por parte de los estudiantes, una mejor comprensión de los conceptos.

En su mayoría los estudiantes son motivados por uso de recursos digitales como herramientas didácticas en especial los editores de moléculas en las clases de química orgánica.

6. ¿Contribuye el uso de editores de moléculas a comprender mejor algunos conceptos de la química orgánica?

CUADRO 6. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA CONTRIBUCIÓN DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS A COMPRENDER ALGUNOS CONCEPTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

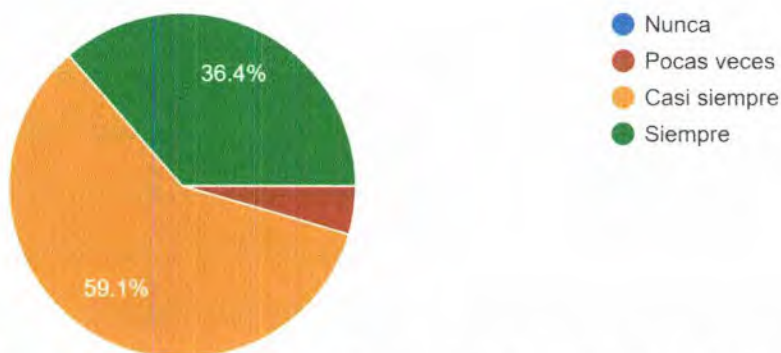
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 8 | 36.4 |
| Casi siempre | 13 | 59.1 |
| Pocas veces | 1 | 4.5 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 7. PORCENTAJE DE LA CONTRIBUCIÓN DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS A COMPRENDER ALGUNOS CONCEPTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

Contribuye el uso de editores de moléculas a comprender mejor algunos conceptos de la química orgánica.

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 6 y gráfica 7 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre el uso de editores de moléculas contribuye a comprender conceptos de química orgánica. No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que todos los estudiantes encuestados en algún grado el uso de editores de moléculas contribuye a comprender conceptos de química orgánica.

Los resultados de la encuesta muestran que el uso de los editores de moléculas en la enseñanza de la química orgánica, indican los estudiantes que mejora la experiencia educativa al ofrecer una mayor interactividad, visualización y práctica, lo que contribuye a una mejor comprensión de los conceptos y aplicaciones de la química orgánica.

7. ¿Con que frecuencia utiliza los editores de moléculas para su aprendizaje en química orgánica?

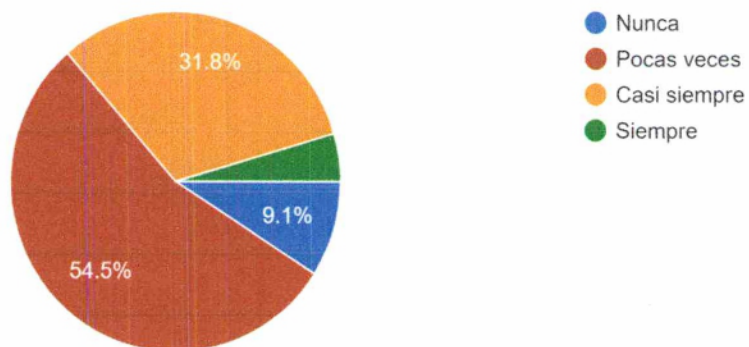
CUADRO 7. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN SU APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA

| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 7 | 31.8 |
| Casi siempre | 1 | 4.5 |
| Pocas veces | 12 | 54.5 |
| Nunca | 2 | 9.1 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 8. PORCENTAJE DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN SU APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA

Con que frecuencia utiliza los editores de moléculas para su aprendizaje en química orgánica.
22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 7 y gráfica 8 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que pocas veces usan los editores de moléculas para aprender química orgánica. Además, indican que nunca utilizan los editores de moléculas para el aprendizaje de la química orgánica.

Los resultados de la encuesta indican que la mayoría de los estudiantes a pesar de conocer los editores de moléculas muy pocas veces o casi nunca los utilizan para afianzar los conocimientos de conceptos o apoyarse en ellas para mejorar su aprendizaje.

8. ¿Considera ventajoso el uso de editores de moléculas como recurso didáctico para complementar el aprendizaje de la química orgánica?

CUADRO 8. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LAS VENTAJAS DEL USO DE EDITORES DE MOLÉCULAS, COMO COMPLEMENTO DEL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA

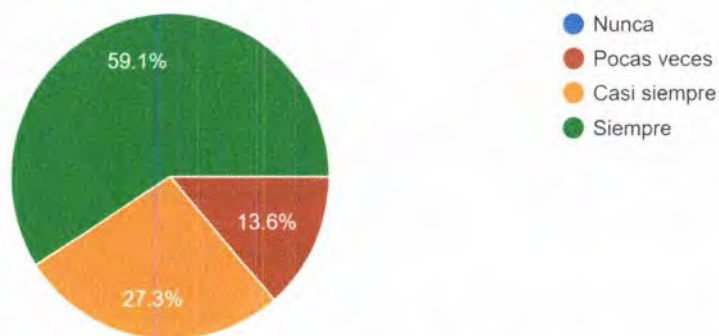
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 13 | 59.1 |
| Casi siempre | 6 | 27.3 |
| Pocas veces | 3 | 13.6 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 9. PORCENTAJE DE LAS VENTAJAS DEL USO DE EDITORES DE MOLÉCULAS, COMO COMPLEMENTO DEL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ORGÁNICA

Considera ventajoso el uso de editores de moléculas como recurso didáctico para complementar el aprendizaje de la química orgánica.

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 8 y gráfica 9 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre es ventajoso el uso de los editores de moléculas como complemento para su aprendizaje en la química orgánica.

No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que todos los estudiantes encuestados en algún grado consideran ventajoso el uso de los editores de moléculas en su aprendizaje en la química orgánica.

Los resultados de las encuestas nos muestran que la mayoría de los estudiantes consideran a los editores de moléculas como herramientas didácticas como un complemento para el aprendizaje de la química orgánica, para la visualización de las moléculas, nomenclatura y dibujar las diferentes moléculas orgánicas que se estudian en las clases.

9. ¿Los editores de moléculas le ayudan a mejorar sus resultados académicos en química orgánica?

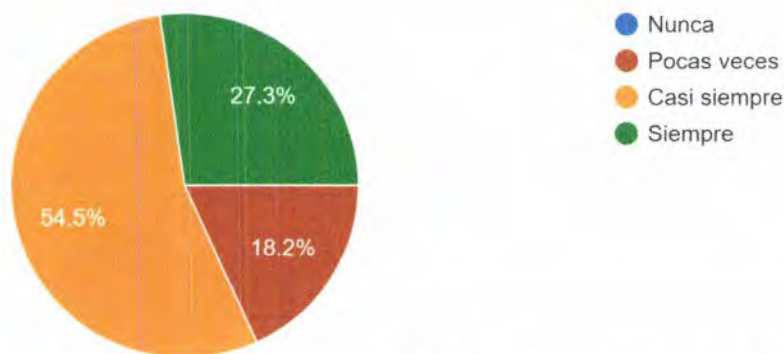
CUADRO 9. FRECUENCIA Y PORCENTAJE COMO LOS EDITORES DE MOLÉCULAS AYUDAN A MEJORAR LOS RESULTADOS ACADÉMICOS

| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 6 | 27.3 |
| Casi siempre | 12 | 54.5 |
| Pocas veces | 4 | 18.2 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 10. PORCENTAJE COMO LOS EDITORES DE MOLÉCULAS AYUDAN A MEJORAR LOS RESULTADOS ACADÉMICOS

Los editores de moléculas le ayudan a mejorar sus resultados académicos en química orgánica
22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 9 y gráfica 10 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre los editores de moléculas ayudan a mejorar sus resultados académicos en la química orgánica.

No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que todos estudiantes encuestados en algún grado consideran que el uso de los editores de moléculas ayuda a mejorar sus resultados académicos en la química orgánica.

Los resultados de la encuesta muestran que la mayoría de los estudiantes creen que editores de moléculas es una herramienta didáctica de aprendizaje que ayuda a estudiar los diferentes temas de la química orgánica, mejorando los resultados académicos.

10. ¿Los editores de moléculas son útiles para la elaboración de tareas o asignaciones?

CUADRO 10. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA UTILIDAD DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS PARA ELABORAR TAREAS O ASIGNACIONES

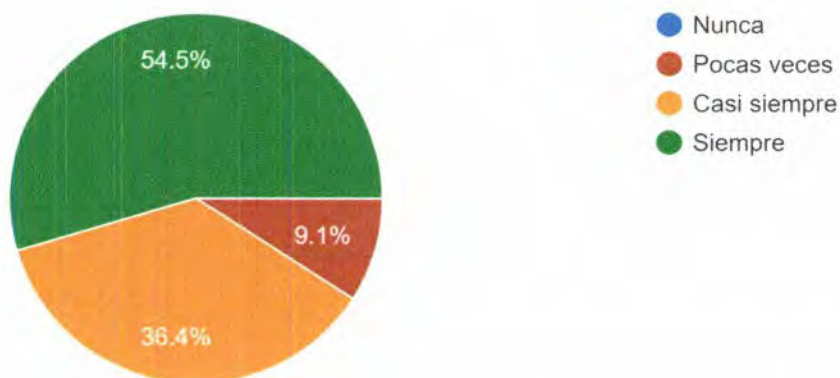
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 12 | 54.5 |
| Casi siempre | 8 | 36.4 |
| Pocas veces | 2 | 9.1 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 11. PORCENTAJE DE LA UTILIDAD DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS PARA ELABORAR TAREAS O ASIGNACIONES

Los editores de moléculas son útiles para la elaboración de tareas o asignaciones.

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 10 y gráfica 11 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre los editores de moléculas son útiles para la elaboración de tareas o asignaciones en la química orgánica.

No se presentó la opción "nunca", lo que se interpreta que todos estudiantes encuestados en algún grado consideran que los editores de moléculas son útiles para la elaboración de tareas o asignaciones en la química orgánica.

Los resultados de la encuesta sobre este ítem nos indica que la mayor parte de los estudiantes consideran que los editores de moléculas son útiles para realizar las tareas que se asignan en clases de química orgánica. El 90.9 % de los estudiantes encuestados los usan para realizar sus tareas.

11. ¿Cree que el uso de los editores de moléculas facilita el aprendizaje?

CUADRO 11. FRECUENCIA Y PORCENTAJE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS COMO FACILITADORES DEL APRENDIZAJE EN QUÍMICA ORGÁNICA

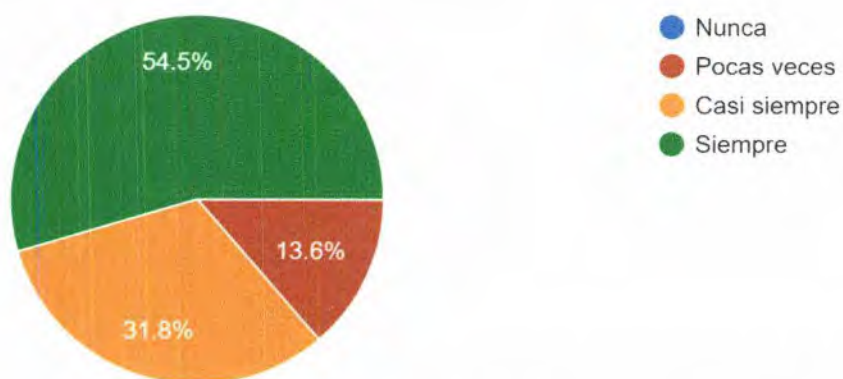
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 12 | 54.5 |
| Casi siempre | 7 | 31.8 |
| Pocas veces | 3 | 13.6 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 12. PORCENTAJE DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS COMO FACILITADORES DEL APRENDIZAJE EN QUÍMICA ORGÁNICA

Cree que el uso de los editores de moléculas facilita el aprendizaje.

22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 11 y gráfica 12 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre los editores de moléculas facilitan el aprendizaje de la química orgánica.

No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que todos estudiantes encuestados en algún grado consideran que los editores de moléculas facilitan el aprendizaje de la química orgánica.

El 86.3 % de los estudiantes encuestados consideran que los editores de moléculas facilitan el aprendizaje de la química orgánica, ya sea porque los editores de moléculas permiten dibujar las estructuras de las diversas moléculas orgánicas, observar su distribución espacial en 2D o 3D.

12. ¿En clases virtuales de química orgánica se debiera utilizar los editores de moléculas?

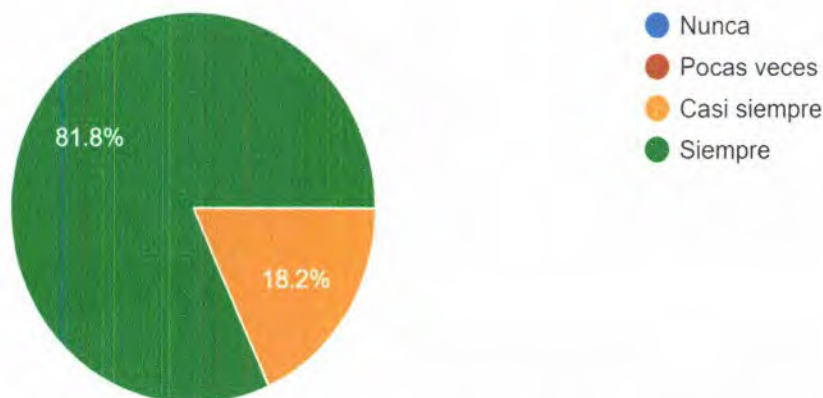
CUADRO 12. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN CLASES VIRTUALES

| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 18 | 81.8 |
| Casi siempre | 4 | 18.2 |
| Pocas veces | 0 | 0.0 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 13. PORCENTAJE DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN CLASES VIRTUALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

En clases virtuales de química orgánica se debiera utilizar los editores de moléculas.
22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 12 y gráfica 13 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre en las clases virtuales de química orgánica se debe utilizar los editores de moléculas.

No se presentó las opciones de “pocas veces” y “nunca”, lo que se interpreta que el 100% de los estudiantes encuestados consideran que en las clases virtuales de química orgánica se debe utilizar los editores de moléculas.

El total de los estudiantes encuestados sobre esta pregunta consideran que los editores de moléculas se deben utilizar las clases virtuales para mayor comprensión de los diferentes conceptos y ejemplos que el profesor de en clase.

13. En clases presenciales de química orgánica se debiera utilizar los editores de moléculas.

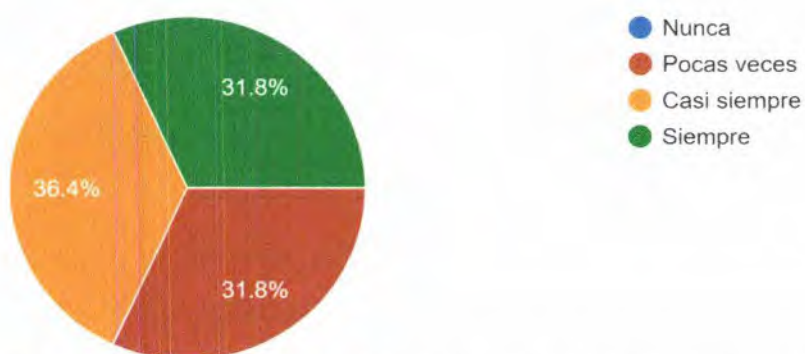
CUADRO 13. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN CLASES PRESENCIALES

| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------|------------|------------|
| Siempre | 7 | 31.8 |
| Casi siempre | 8 | 36.4 |
| Pocas veces | 7 | 31.8 |
| Nunca | 0 | 0.0 |
| Total | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 14. PORCENTAJE DEL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN CLASES PRESENCIALES

En clases presenciales de química orgánica se debiera utilizar los editores de moléculas.
22 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 13 y gráfica 14 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que siempre o casi siempre en las clases presenciales de química orgánica se debe utilizar los editores de moléculas.

No se presentó la opción “nunca”, lo que se interpreta que en algún grado los estudiantes encuestados consideran que en las clases presenciales de química orgánica se debe utilizar los editores de moléculas.

El 68.2 % de los estudiantes encuestados consideran que se debe utilizar en la mayoría de las clases presenciales los editores de moléculas complementar las explicaciones de parte del profesor de química orgánica, si se compara con el 31.8 % que consideran que pocas veces se debe utilizar los editores de moléculas en clases presenciales.

14. ¿Con que frecuencia utiliza o utilizó los siguientes editores de moléculas?

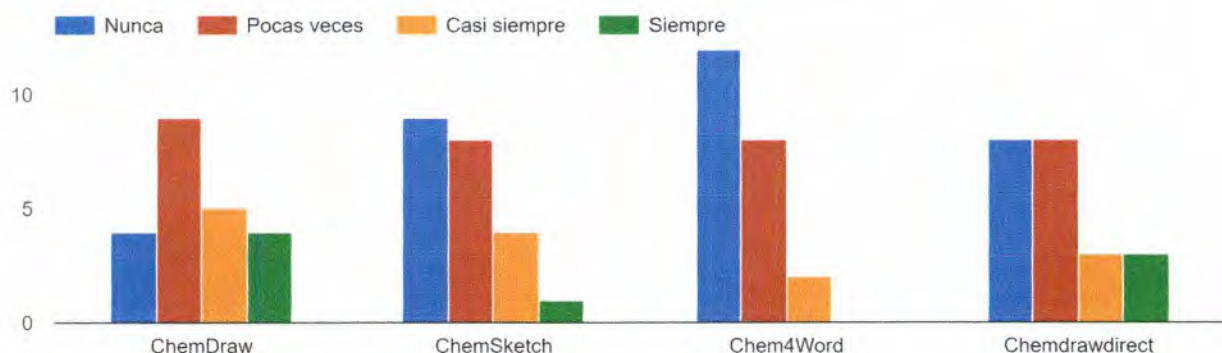
CUADRO 14. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE USO DE DIFERENTES EDITORES DE MOLÉCULAS

| Indicadores | ChemDraw | | ChemSketch | | Chem4Word | | ChemDrawDirect | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|
| | Frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje |
| Siempre | 4 | 18.2 | 1 | 4.5 | 0 | 0 | 3 | 13.6 |
| Casi siempre | 5 | 22.7 | 4 | 18.2 | 2 | 9.1 | 3 | 13.6 |
| Pocas veces | 9 | 40.9 | 8 | 36.4 | 8 | 36.4 | 8 | 36.4 |
| Nunca | 4 | 18.2 | 9 | 40.9 | 12 | 54.5 | 8 | 36.4 |
| Total | 22 | 100 | 22 | 100 | 22 | 100 | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 15. PORCENTAJE DEL USO DE DIFERENTES EDITORES DE MOLÉCULAS POR LOS ESTUDIANTES

Con que frecuencia utiliza o utilizó los siguientes editores de moléculas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 14 y gráfica 15 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que utilizan ChemDraw como editor de molécula de uso frecuente y Chem4word es el menos utilizado entre los editores de moléculas. El 40.9 % de los estudiantes que contestaron esta pregunta y seleccionaron a ChemDraw como el editor de molécula más utilizado. Entre los editores de moléculas, ChemDraw es el más popular y ampliamente utilizados en la comunidad científica. Su interfaz gráfica es intuitiva y fácil de usar, lo que lo convierte en una excelente opción para estudiantes y profesores. Por lo que es cónsono con los resultados y al contrario Chem4Word que es un complemento en Word es poco conocido y utilizado por los estudiantes.

15. ¿Con que frecuencia utiliza los editores de moléculas en los siguientes temas de química orgánica?

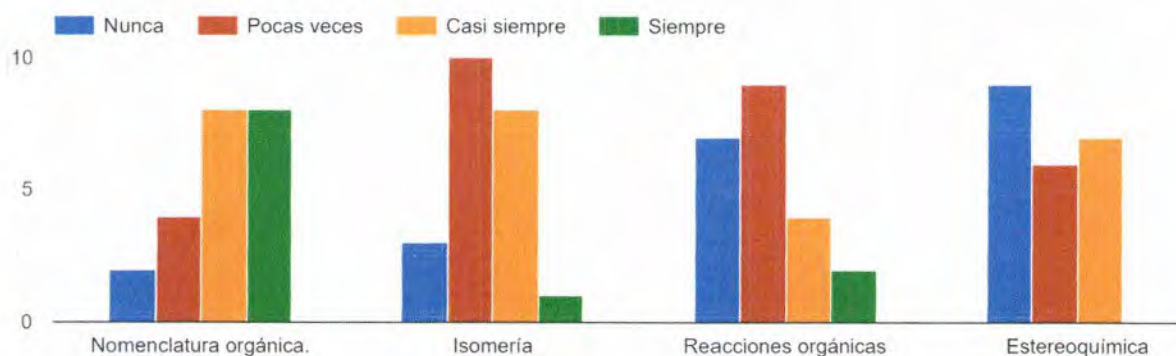
CUADRO 15. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL USO DE EDITORES DE MOLÉCULAS EN DIFERENTES TEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

| Indicadores | Nomenclatura orgánica | | Isomería | | Reacciones orgánicas | | Estereoquímica | |
|--------------|-----------------------|------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------|------------|
| | Frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje |
| Siempre | 8 | 36.4 | 1 | 4.5 | 2 | 9.1 | 0 | 0 |
| Casi siempre | 8 | 36.4 | 8 | 36.4 | 4 | 18.2 | 7 | 31.8 |
| Pocas veces | 4 | 18.2 | 10 | 45.4 | 9 | 40.9 | 6 | 27.3 |
| Nunca | 2 | 9.1 | 3 | 13.6 | 7 | 31.8 | 9 | 40.9 |
| Total | 22 | 100 | 22 | 100 | 22 | 22 | 22 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 16. PORCENTAJE DEL USO DE EDITORES DE MOLÉCULAS EN DIFERENTES TEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

Con que frecuencia utiliza los editores de moléculas en los siguientes temas de química orgánica



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

La información presentada en el cuadro 15 y gráfica 16 demuestra que la mayoría de los estudiantes encuestados indican que la nomenclatura orgánica es el tema de química orgánica en la que se utilizan los editores de molécula.

El 72.8 % de los estudiantes encuestados indican que el uso de los editores de moléculas que se le da en los temas de nomenclatura orgánica en el cual se proporciona el nombre o estructura de los diferentes grupos funcionales como alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, entre otros.

El siguiente tema en la que utilizan los editores de moléculas los estudiantes encuestados son en la isomería (40.9%), mientras que en las reacciones químicas es donde menos lo utilizan (27.3 %).

Encuesta de profesores

Una parte de la investigación se efectuó por medio de una encuesta de las experiencias de los profesores en cuanto a su relación con los editores de moléculas, reconociendo el uso que se les da en sus clases de química orgánica y la percepción del docente hacia las TIC.

1. Sexo de los profesores encuestados

CUADRO 16. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DEL SEXO DE LOS ENCUESTADOS ENTRE LOS PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA

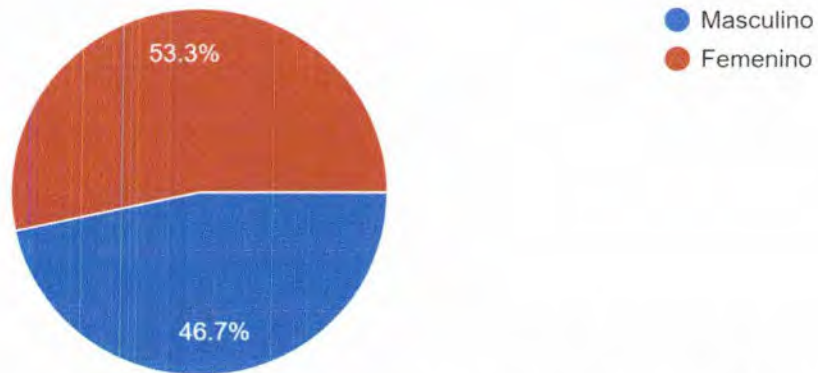
| Encuestados | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------------|------------|----------------|
| Profesoras | 8 | 53.3 |
| Profesores | 7 | 46.7 |
| Total | 13 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 17. PORCENTAJE DEL SEXO DE LOS ENCUESTADOS ENTRE LOS PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA

Sexo

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 16 y la gráfica 17 de los que contestaron las encuestas de los docentes con formación en química orgánica de la Universidad de Panamá en la que un poco más de la mitad de los encuestados son del sexo femenino. El 53.3 % de los docentes encuestados son del sexo femenino, mientras que el 46.7 % es del sexo masculino.

2. Años de experiencia docente

CUADRO 17. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE UNIVERSITARIO

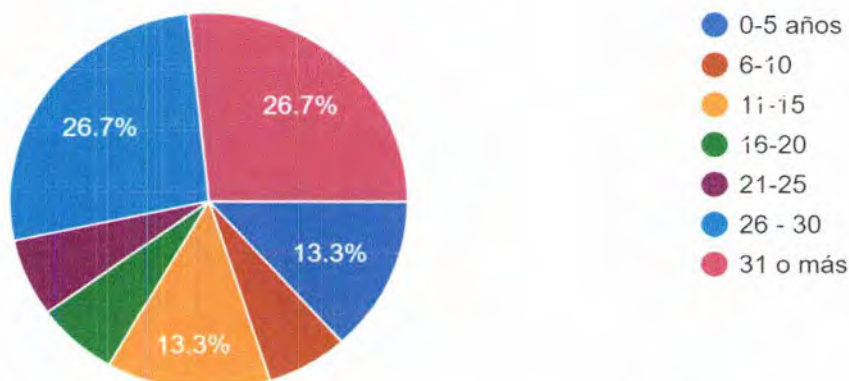
| Años de experiencia | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|---------------------|------------|----------------|
| 0 – 5 | 2 | 13.3 |
| 6 – 10 | 1 | 6.7 |
| 11 – 15 | 2 | 13.3 |
| 16 – 20 | 1 | 6.7 |
| 21 – 25 | 1 | 6.7 |
| 26 – 30 | 4 | 26.7 |
| 31 – más | 4 | 26.7 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 18. PORCENTAJE DE AÑOS DE EXPERIENCIA DOCENTE UNIVERSITARIO

Años de experiencia docente

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 17 y la gráfica 18 de los que contestaron las encuestas de los docentes de la Universidad de Panamá en la que un poco más de la mitad de los encuestados tienen 21 o más años una experiencia como docente de química orgánica.

De los resultados se observa que solo 3 docentes tienen menos de 10 años de experiencia como profesor de química orgánica en la Universidad de Panamá.

El 53.4 % de los profesores encuestados tienen experiencia laborando 26 años o más en como docente.

Mientras que el 20 % tienen 10 años o menos de laborar como profesores de química orgánica.

3. ¿Considera usted importante utilizar recursos digitales para el proceso didáctico de la Química Orgánica?

CUADRO 18. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA IMPORTANCIA DE UTILIZAR RECURSOS DIGITALES PARA EL PROCESO DIDÁCTICO DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

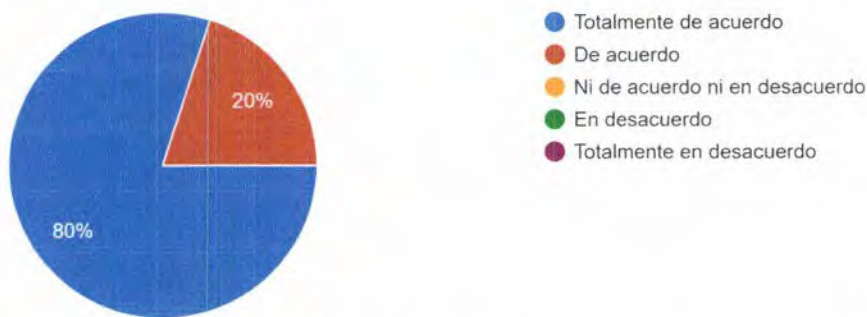
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 12 | 80.0 |
| De acuerdo | 3 | 20.0 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 0 | 0.0 |
| En desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 19. PORCENTAJE DE LA IMPORTANCIA DE UTILIZAR RECURSOS DIGITALES PARA EL PROCESO DIDÁCTICO DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

¿Considera usted importante utilizar recursos digitales para el proceso didáctico de la Química Orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 18 y la gráfica 19 de los que contestaron las encuestas de los docentes con formación en química orgánica de la Universidad de Panamá sobre la importancia del uso de los recursos digitales en sus clases todos están total o de acuerdo en el uso de los recursos digitales para el proceso didáctico de Química Orgánica.

El 100 % de los docentes encuestados indican que es importante el utilizar los editores de moléculas como herramienta didáctica digital en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a su capacidad para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y enriquecer la labor de los educadores.

Se observa el compromiso de los profesores que dictan las clases de química orgánica en el uso de herramientas digitales para su enseñanza en las diferentes carreras que cubren.

4. ¿Considera que los docentes deben utilizar los editores de moléculas en sus clases de química orgánica?

CUADRO 19. FRECUENCIA Y PORCENTAJE QUE CONSIDERA QUE LOS DOCENTES DEBEN UTILIZAR LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN SUS CLASES DE QUÍMICA ORGÁNICA

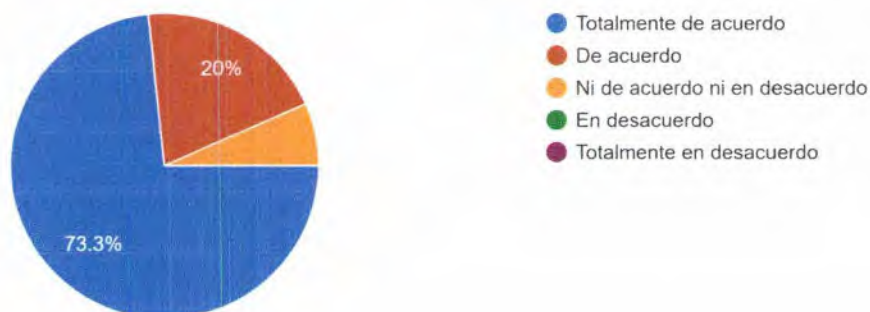
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 11 | 73.3 |
| De acuerdo | 3 | 20.0 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 1 | 6.7 |
| En desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 20. PORCENTAJE QUE CONSIDERA QUE LOS DOCENTES DEBEN UTILIZAR LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN SUS CLASES DE QUÍMICA ORGÁNICA

¿Considera que los docentes deben utilizar los editores de moléculas en sus clases de química orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 19 y la gráfica 20 de los que contestaron las encuestas consideran que los docentes deben utilizar los editores de moléculas en sus clases de química orgánica la mayoría están totalmente de acuerdo o de acuerdo. 93.3 % de los profesores encuestados están de acuerdo del uso de los editores de moléculas en las clases de química orgánica como herramienta didáctica y de apoyo de los diferentes conceptos usados en clases.

Mientras que el 6.7 % es indiferente al uso de los editores de moléculas como herramienta didáctica en sus clases de química orgánica.

5. ¿Considera que debe recibir cursos o seminarios sobre el uso de editores de moléculas?

CUADRO 20. FRECUENCIA Y PORCENTAJE QUE CONSIDERA QUE DEBE RECIBIR CURSOS O SEMINARIOS SOBRE EL USO DE EDITORES DE MOLÉCULAS

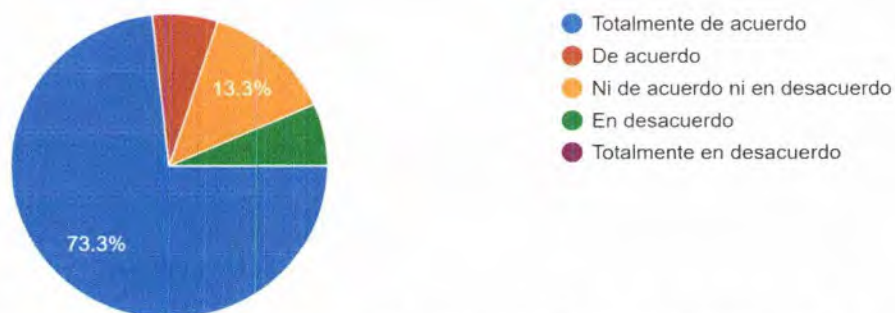
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 11 | 73.3 |
| De acuerdo | 1 | 6.7 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 2 | 13.3 |
| En desacuerdo | 1 | 6.7 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 21. PORCENTAJE QUE CONSIDERA QUE DEBE RECIBIR CURSOS O SEMINARIOS SOBRE EL USO DE EDITORES DE MOLÉCULAS

¿Considera que debe recibir cursos o seminarios sobre el uso de editores de moléculas?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 20 y la gráfica 21 de los que contestaron las encuestas la mayoría consideran que los docentes deben recibir cursos o seminarios sobre el uso de editores de moléculas.

El 80 % de los profesores encuestados consideran que deben recibir cursos o seminarios de perfeccionamiento docente para mejorar en el uso de herramientas didácticas digitales, específicamente en los editores de moléculas.

Mientras que el 13.3 % le es indiferente si reciben o no cursos o seminarios de perfeccionamiento docente sobre el uso de los editores de moléculas para usarlas como complemento en sus clases de química orgánica.

6. ¿Concibe que los recursos didácticos son herramientas facilitadoras y mediadoras del conocimiento de algunos temas de química orgánica?

CUADRO 21. FRECUENCIA Y PORCENTAJE EN LA QUE CONCIBE QUE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS SON HERRAMIENTAS FACILITADORAS Y MEDIADORAS DEL CONOCIMIENTO DE ALGUNOS TEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

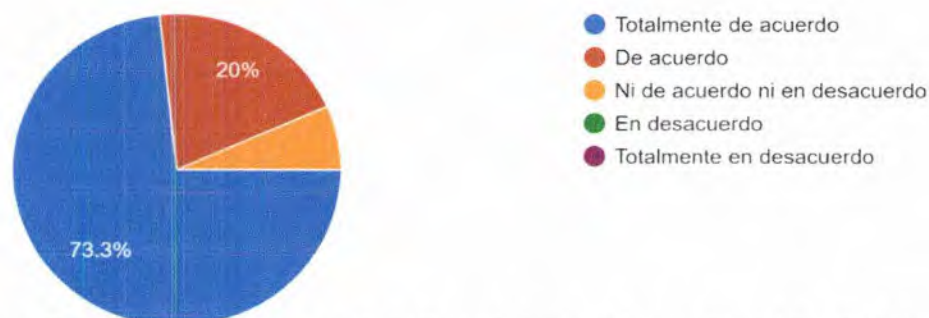
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 11 | 73.3 |
| De acuerdo | 3 | 20.0 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 1 | 6.7 |
| En desacuerdo | 1 | 6.7 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 22. PORCENTAJE EN LA QUE CONCIBE QUE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS SON HERRAMIENTAS FACILITADORAS Y MEDIADORAS DEL CONOCIMIENTO DE ALGUNOS TEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

¿Concibe que los recursos didácticos son herramientas facilitadoras y mediadoras del conocimiento de algunos temas de química orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 21 y la gráfica 22 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría conciben los recursos didácticos son herramientas facilitadoras y mediadoras del conocimiento de algunos temas de química orgánica.

El 93.3 % de los docentes consideran que los editores de moléculas son facilitadores y mediadores didácticos del aprendizaje de los estudiantes en los diferentes temas y conceptos de los cursos de química orgánica.

El 6.7 % le es indiferente esta pregunta y el 6.7 % está en desacuerdo que los editores de moléculas sean facilitares y mediadores del aprendizaje.

7. ¿La incorporación de los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye en el desarrollo de algunos conceptos de química orgánica?

CUADRO 22. FRECUENCIA Y PORCENTAJE LA INCORPORACIÓN DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE CONTRIBUYE EN EL DESARROLLO DE ALGUNOS CONCEPTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

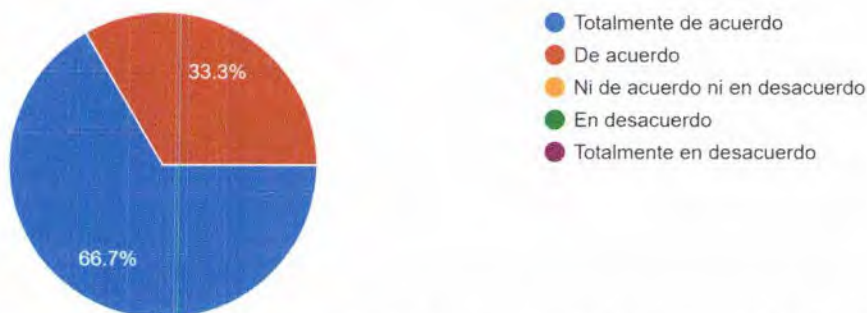
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 10 | 63.7 |
| De acuerdo | 5 | 33.3 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 0 | 0.0 |
| En desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encueta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en bilogía del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 23. PORCENTAJE LA INCORPORACIÓN DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE CONTRIBUYE EN EL DESARROLLO DE ALGUNOS CONCEPTOS DE QUÍMICA ORGÁNICA

¿La incorporación de los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye en el desarrollo de algunos conceptos de química orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 22 y la gráfica 23 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría conciben los recursos didácticos son herramientas facilitadoras y mediadoras del conocimiento de algunos temas de química orgánica.

El 100 % de los docentes encuestados sobre esta pregunta consideran que la incorporación de los editores de moléculas en el proceso de enseñanza y aprendizaje contribuye en el desarrollo de algunos temas y conceptos de química orgánica que se dan en el salón de clases.

8. ¿Sus colegas del departamento de química orgánica utilizan los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje?

CUADRO 23. FRECUENCIA Y PORCENTAJE EN LAS QUE SUS COLEGAS DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA UTILIZAN LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

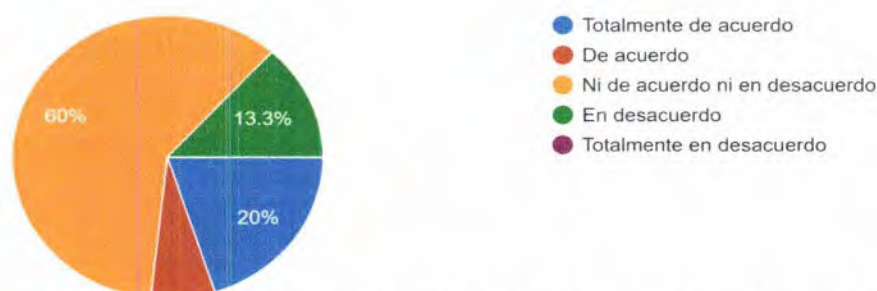
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 3 | 20.0 |
| De acuerdo | 1 | 6.7 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 9 | 60.0 |
| En desacuerdo | 2 | 13.3 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 24. PORCENTAJE EN LAS QUE SUS COLEGAS DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA UTILIZAN LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

¿Sus colegas del departamento de química orgánica utilizan los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 23 y la gráfica 24 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría consideran que ni de acuerdo ni de acuerdo con respeto a que sus colegas del departamento de química orgánica utilizan los editores de moléculas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El 26.7 % de los profesores encuestados sobre esta pregunta consideran que sus colegas utilicen los editores de moléculas en sus clases de química orgánica.

Mientras que el 6.7 % le es indiferente sobre esta pregunta, y el 6.7 % consideran los sus colegas no utilizan los editores de moléculas.

9. ¿Considera el uso de los editores de moléculas motivan el aprendizaje de los estudiantes?

CUADRO 24. FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE CONSIDERA EL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS MOTIVAN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

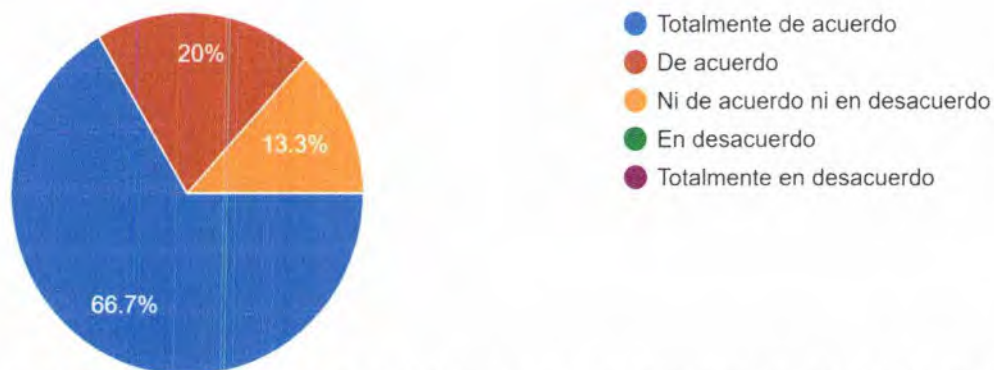
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 10 | 67.7 |
| De acuerdo | 3 | 20.0 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 2 | 13.3 |
| En desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encueta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 25. PORCENTAJE DE CONSIDERA EL USO DE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS MOTIVAN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

¿Considera el uso de los editores de moléculas motivan el aprendizaje de los estudiantes?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 24 y la gráfica 25 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría consideran que el uso de los editores de moléculas motiva el aprendizaje de los estudiantes. El 87.7 % de los profesores encuestados sobre esta pregunta consideran que los editores de moléculas como herramienta didáctica digital motivan en aprendizaje de los estudiantes en las clases de química orgánica.

El 13.3 % de los profesores que contestaron esta encuesta en específico a esta pregunta le es indiferente si los editores de moléculas son motivadores del aprendizaje de la química orgánica.

10. ¿Considera que los editores de moléculas solo se deben utilizar en clases virtuales de química orgánica?

CUADRO 25. FRECUENCIA Y PORCENTAJE EN LA QUE SE CONSIDERA QUE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS SOLO SE DEBEN UTILIZAR EN CLASES VIRTUALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

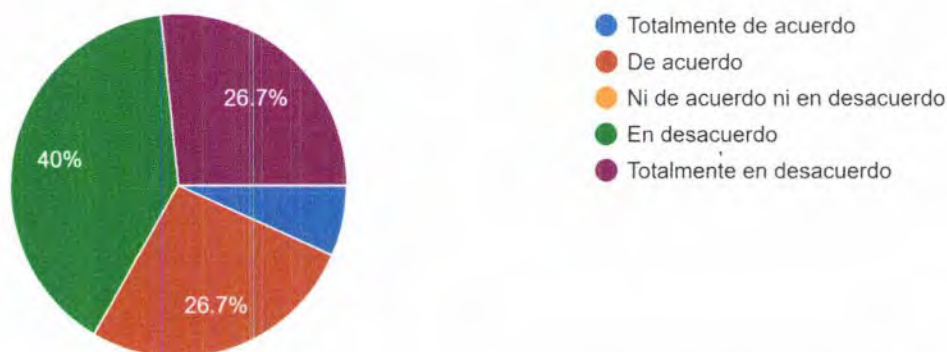
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 1 | 6.7 |
| De acuerdo | 4 | 26.7 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 0 | 0.0 |
| En desacuerdo | 6 | 40.0 |
| Totalmente desacuerdo | 4 | 26.7 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encueta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en bilogía del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 26. PORCENTAJE EN LA QUE SE CONSIDERA QUE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS SOLO SE DEBEN UTILIZAR EN CLASES VIRTUALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

¿Considera que los editores de moléculas solo se deben utilizar en clases virtuales de química orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encueta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en bilogía del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 25 y la gráfica 26 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría indican que están en desacuerdo o totalmente en desacuerdo en la que se considera que los editores de moléculas solo se deben utilizar en clases virtuales de química orgánica.

El 33.4 % de los profesores encuestados sobre esta pregunta consideran que los editores de moléculas solo deben ser utilizados en clases virtuales de química orgánica aprendiz. Mientras que el 66.7 % de los profesores que contestaron esta encuesta en específico a esta pregunta consideran que no solo en clases virtuales se debe utilizar los editores de moléculas.

11. ¿Considera que los editores de moléculas deben ser un recurso para las clases presenciales de química orgánica?

CUADRO 26. FRECUENCIA Y PORCENTAJE EN LA QUE SE CONSIDERA QUE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS DEBEN SER UN RECURSO PARA LAS CLASES PRESENCIALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

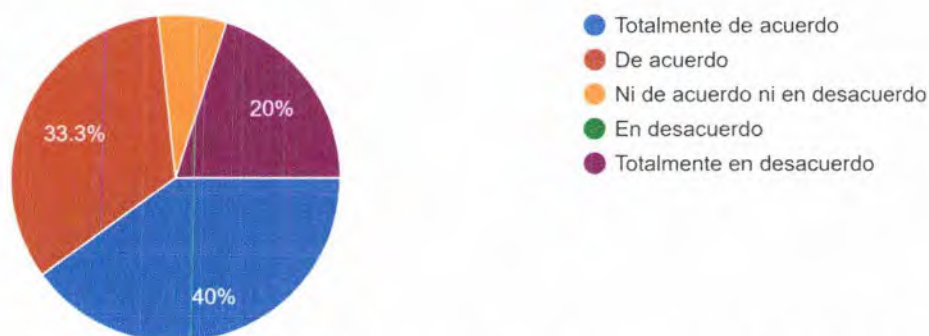
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 6 | 40.0 |
| De acuerdo | 5 | 33.3 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 1 | 6.7 |
| En desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Totalmente desacuerdo | 3 | 20.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 27. PORCENTAJE EN LA QUE SE CONSIDERA QUE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS DEBEN SER UN RECURSO PARA LAS CLASES PRESENCIALES DE QUÍMICA ORGÁNICA

¿Considera que los editores de moléculas deben ser un recurso para las clases presenciales de química orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 26 y la gráfica 27 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría indican que están en totalmente de acuerdo o de acuerdo los que consideran que los editores de moléculas deben ser un recurso para las clases presenciales de química orgánica.

El 73.3 % de los profesores encuestados sobre esta pregunta están a favor que los editores de moléculas deben ser utilizados como un recurso didáctico utilizado en clases virtuales de química orgánica aprendiz.

Mientras que el 6.7 % de los profesores encuestados le es indiferente esta pregunta.

Por otro lado, el 20,0 % de los profesores que contestaron están totalmente en desacuerdo en que los editores de moléculas deben ser usados como recursos didácticos en las clases de química orgánica.

12. ¿Considera que los editores de moléculas pueden ser útiles en las asignaciones de tareas en química orgánica?

CUADRO 27. FRECUENCIA Y PORCENTAJE EN LA QUE SE CONSIDERA QUE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS PUEDEN SER ÚTILES EN LAS ASIGNACIONES DE TAREAS EN QUÍMICA ORGÁNICA

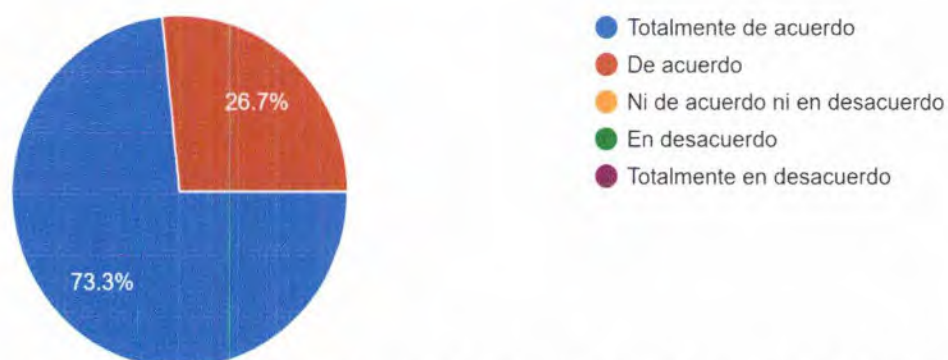
| Indicadores | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|------------|
| Totalmente de acuerdo | 11 | 73.3 |
| De acuerdo | 4 | 26.7 |
| Ni de acuerdo ni de acuerdo | 0 | 0.0 |
| En desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Totalmente desacuerdo | 0 | 0.0 |
| Total | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 28. PORCENTAJE EN LA QUE SE CONSIDERA QUE LOS EDITORES DE MOLÉCULAS PUEDEN SER ÚTILES EN LAS ASIGNACIONES DE TAREAS EN QUÍMICA ORGÁNICA

¿Considera que los editores de moléculas pueden ser útiles en las asignaciones de tareas en química orgánica?

15 respuestas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 27 y la gráfica 28 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría indican que están en totalmente de acuerdo o de acuerdo los que consideran que los editores de moléculas pueden ser útiles en las asignaciones de tareas en química orgánica.

El 100. % de los profesores encuestados sobre esta pregunta consideran que los editores de moléculas son útiles para que los estudiantes los empleen en las diferentes asignaciones que los docentes designas en los cursos de química orgánica.

13. ¿Con qué frecuencia utiliza los siguientes editores de moléculas?

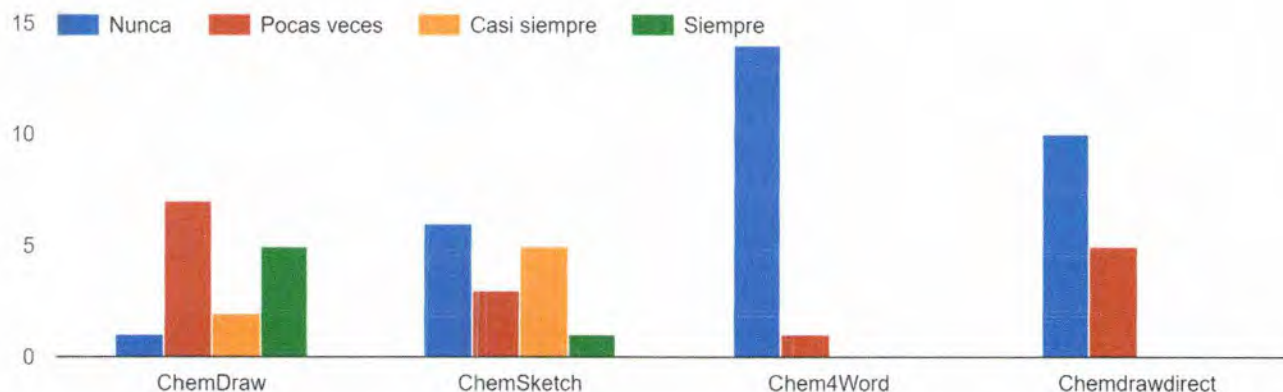
CUADRO 28. FRECUENCIA Y PORCENTAJE CON QUÉ FRECUENCIA UTILIZA LOS SIGUIENTES EDITORES DE MOLÉCULAS

| Indicadores | ChemDraw | | ChemSketch | | Chem4Word | | ChemDrawdirect | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|
| | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje |
| Siempre | 5 | 33.3 | 1 | 6.7 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Casi siempre | 2 | 13.3 | 5 | 33.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pocas veces | 7 | 46.7 | 3 | 20.0 | 1 | 6.7 | 5 | 33.3 |
| Nunca | 1 | 6.7 | 6 | 40.0 | 14 | 93.3 | 10 | 66.7 |
| Total | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 |

Fuente: Encueta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 29. PORCENTAJE DE LA FRECUENCIA DE UTILIZÓ DE DIFERENTES DE MOLÉCULAS

Con que frecuencia utiliza los siguientes editores de moléculas



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 28 y la gráfica 29 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría de los docentes indican que utilizan ChemDraw como editor de molécula de uso frecuente y Chem4word es el menos utilizado entre los editores de moléculas.

De los diferentes editores de moléculas que se les preguntó a los docentes de química orgánica mayoría indica que el ChemDraw es el que más utilizan, seguido del editor ChemSketch, los editores Chem4word y ChemDrawdirect no lo usan o pocas veces.

El 43.3 % de los encuestados utilizan con mucha frecuencia el ChemDraw, mientras el 40.0 % usan ChemSketch.

14. ¿Con qué frecuencia utiliza los editores de moléculas en los siguientes temas de química orgánica?

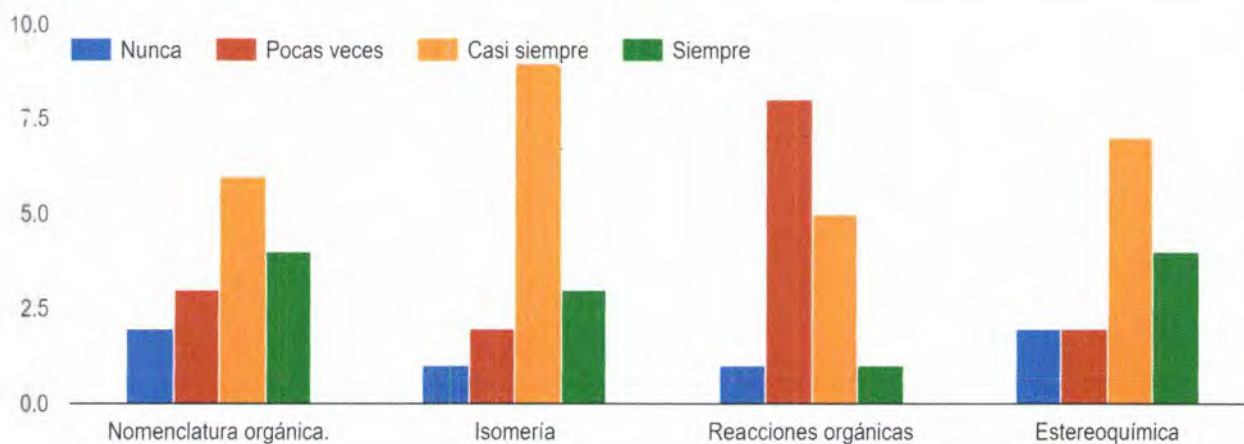
CUADRO 29. FRECUENCIA Y PORCENTAJE CON QUE FRECUENCIA UTILIZA LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN LOS SIGUIENTES TEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

| Indicadores | Nomenclatura orgánica | | Isomería | | Reacciones orgánicas | | Estereoquímica | |
|--------------|-----------------------|------------|------------|------------|----------------------|------------|----------------|------------|
| | Frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje | frecuencia | porcentaje |
| Siempre | 4 | 26.7 | 3 | 20.0 | 1 | 6.7 | 4 | 26.7 |
| Casi siempre | 6 | 40.0 | 9 | 60.0 | 5 | 33.3 | 7 | 46.7 |
| Pocas veces | 3 | 20.0 | 2 | 13.3 | 8 | 53.3 | 2 | 13.3 |
| Nunca | 2 | 13.3 | 1 | 6.7 | 1 | 6.7 | 2 | 13.3 |
| Total | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 | 15 | 100 |

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

GRÁFICA 30. PORCENTAJE CON QUE FRECUENCIA UTILIZA LOS EDITORES DE MOLÉCULAS EN LOS TEMAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

Con que frecuencia utiliza los editores de moléculas en los siguientes temas de química orgánica



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología del curso de química orgánica. Elaborado por Damian Crespo

De acuerdo con los datos recabados en el cuadro 29 y la gráfica 30 de parte de los profesores de química orgánica que contestaron las encuestas la mayoría de los docentes indican que utilizan en el tema de isomería como editor de molécula de uso frecuente y el tema de reacciones químicas en la que menos utilizan editores de moléculas para ese tema.

El 80.0 % de los docentes encuestados indican que el uso de los editores de moléculas que se le da en los temas de isomería en el cual se puede diferenciar a dos moléculas orgánicas que tienen la misma fórmula molecular.

El siguiente tema en la que utilizan los editores de moléculas los estudiantes encuestados son en la estereoquímica (73.4%) que está relacionada con la distribución espacial de la molécula orgánica, mientras que en las reacciones químicas es donde menos lo utilizan (40.0 %).

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El aprendizaje de la química orgánica se fundamenta tanto en la teoría como en la práctica, por lo que el estudiante de las carreras científicas debe desarrollar competencias, tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales. El uso de recursos didácticos como los editores de moléculas como estrategia didáctica debe orientar de tal forma que le permita al estudiante un aprendizaje eficaz, además del progreso de sus competencias se dé forma motivadora y la capacidad de un aprendizaje autónomo.

- ◇ Como primera conclusión, después de los datos recogidos en los diferentes análisis realizados de las encuestas, el aprendizaje de la química orgánica por parte de los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología a través del uso de editores de moléculas como recurso didáctico innovador por parte de los docentes de la universidad de Panamá, en la que la mayor parte de los estudiantes y los docentes consideran a los editores de moléculas como un recurso didáctico digital que se puede utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- ◇ Con relación a la incidencia del aprendizaje medida por el uso de recursos didácticos innovadores como editores de moléculas en la química orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología, se observa que los estudiantes consideran que son útiles para la realización de asignaciones, tareas y comprender conceptos en diferentes temas de la asignatura.
- ◇ En cuando al nivel de aplicación de los editores de moléculas como recurso didáctico en la enseñanza y aprendizaje de la química Orgánica en los estudiantes de la licenciatura en docencia en biología, se deduce que se puede aplicar tanto

en las clases virtuales como las presenciales, para introducir un tema o ampliar un concepto como son la nomenclatura, isomería entre otros.

- ◇ La percepción de uso de los editores de moléculas por parte de los profesores y estudiantes demuestra los datos que los conocen y están de acuerdo en utilizarlos en los diferentes momentos de la enseñanza y aprendizaje de la química orgánica. Como indica Segobia, Darío, y Vargas (2020), en la cual consideran que los medios digitales como: Apps, videos, páginas web, editores de moléculas, modelos, simulaciones, entre otros, son importantes recursos didácticos que ayudan a crear canales de información, desarrollar actividades interactivas y participativa, evaluar el conocimiento, y generar contenido de manera visual, auditiva e interactiva, manteniendo así la tendencia hacia el aprendizaje significativo de la Química orgánica.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Se recomienda que el docente planee en forma continua y permanentemente las actividades en que el uso de los recursos didácticos digitales como los editores de moléculas genere satisfacción en los estudiantes y se aproveche de la mejor forma este tipo de herramientas en las clases de química orgánica.

Igualmente, se recomienda que los docentes reciban capacitación en diferentes herramientas digitales como recurso didáctico, como por ejemplo diferentes editores de moléculas de manera que esté enfocado a mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de la química orgánica, incrementando la motivación e interés de los estudiantes.

Uso de los editores de moléculas deben utilizarse tanto como recursos de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química orgánica, como para el desarrollo de competencias individuales y de trabajo colaborativo de los estudiantes de las carreras científicas.

BIBLIOGRAFÍAS

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Agudelo, N. (2004). Las líneas de investigación y la formación de investigadores: una mirada desde la administración y sus procesos formativos. *iered*, 1(1), 1-11.
- Aguirre, S., & Paladines, J. (2013). *Las nuevas tecnologías de la información y comunicación como recursodidáctico del proceso enseñanza aprendizaje de las asignaturas de ciencias sociales*. Loja-Ecuador: Universidad nacional de Loja.
- Alzate, V., & Alzate, O. (2013). Metacognición en la enseñanza y en el aprendizaje de conceptos en química orgánica. *Revista EDUCyT*, 47-55.
- Asimov, I. (2010). *Breve Historia de la química*. Madrid: Alianza editorial.
- Ausbel, D. (1983). Teoría del Aprendizaje Significativos. *Fascículos de CEIF*, 1-10.
- Bustillo, M., Ferrer, L., Videla, S., Ohanian, G., & Vardaro, S. (2022). Realidad aumentada como recurso disruptivo para explorar la química orgánica. *Educación en la Química*, 74-83.
- Cano, O. (2012). Antecedentes internacionales y nacionales de las TIC a nivel superior: su trayectoria en Panamá. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-25.
- Cañas, F., Cárcamo, C., & Lazo, L. (2014). Mapas conceptuales como herramienta pedagógica en la enseñanza de la Química Orgánica. *Química Nova*, 355-360.
- Carretero, M. (2021). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Tilde editora.
- Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Villagómez, M. S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *ALTERIDAD*, 20-32.
- Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 11-24.

- Casullo, P. (2020). Propuesta para un enfoque de la Química Orgánica contextualizado desde la Química Verde, apoyada con la TIC. *Enseñanza de Química*, 122-140.
- Chancusig, J., Flores, G., Vanegas, G., Cadena, J., & Guaypatin, O. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC´ S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Boletín Redipe*, 112-134.
- De Luca, M. (2020). Las aulas virtuales en la formación docente como estrategia de continuidad pedagógica en tiempos de pandemia. Usos y Paradojas. *ANÁLISIS CAROLINA*, 1-12.
- DeLano, W., & Bromberg, S. (2004). PyMOL User's Guide. *DeLano Scientific LLC*, 1-66.
- Díaz, A., & Hernández, R. (1999). Constructivismo y aprendizaje significativo. En A. Díaz, & R. Hernández, *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (págs. 13-33). Mexico: McGraw Hill.
- Eleizalde, M., Parra, N., Polomino, C., Armando, R., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 271-290.
- Estrada, A. (2019). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *BOLETÍN VIRTUAL*, 218-228.
- Feldman, R. (2014). *Psicología con aplicaciones de países de habla hispana*. México: McGraw Hill México.
- Ferrer, L., Videla, M., Quiroga, M., Sebok, A., & Biassi, m. (2015). Implementación del uso de las TICs en el proceso enseñanza – aprendizaje de Química Orgánica. *III Jornadas de TIC e innovación en el aula* (págs. 1-10). La Plata: Secretaría de Asuntos Académicos.

- Flores, D., Vargas, C., Álvarez, J., Pintor, J., & Mendiola, M. (2016). RealMol: Una interfaz natural de usuario con realidad virtual para visualización molecular. *Sexta Conferencia de Directores de Tecnología de Información* (págs. 1-15). Buenos Aires: Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración.
- Garay, L. A. (2014). La estructuración de la química orgánica a partir de las teorías dual y unitaria: Una mirada Kuhniana. *Educación Química*, 148-153.
- García, M., Valdez, L., & Gómez, C. (2012). Estudio de usabilidad de visualización molecular educativa en un teléfono inteligente. *Química Nova*, 648-653.
- González, J. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las tic, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria. *Escenarios*, 7-17.
- Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Temas para la educación*, 1-7.
- Harráez, Á. (2012). Brico-moléculas: preparación de modelos moleculares a partir de la fórmula dibujada. *Revista de Educación a Distancia*, 1-5.
- Harráez, A., & Hanson, R. (2017). Jmol para enseñar y aprender química. *Educación química*, 13-21.
- Hernández, A. (2019). La Enseñanza Aprendizaje de la Historia en el Currículo 2011 en Escuelas Secundarias del Estado de Tlaxcala. *Debates en Evaluación y Currículum* (págs. 1-13). México: Posgrado Educación UATx.
- Hernandez, M., Escobar, C., & Morales, R. (2020). Educational experiences with Generation Z. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 847–859.
- Hernández, S., & Ávila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 51-53.

- Herrera, I. (2010). La motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Temas para la Educación*, 1-14.
- Jiménez, G. (2019). Recursos didácticos audiovisuales en la enseñanza de la química: una perspectiva histórica. *Educación Química*, 158-167.
- Joya, C., & Suárez, P. (2021). Aprendizaje por descubrimiento en sistemas de puntos y rectas notables del triángulo. *Praxis, saber*, 11(26), 1-22.
- Kaushik, M. (2014). A review of Innovative Chemical Drawing and Spectra Prediction Computer Software. *Mediterranean Journal of Chemistry*, 759-766.
- Kuznik, A., Ambaro, H., & Anna, E. (2010). El uso de la encuesta de tipo social en Traductología. Características metodológicas. *MonTI. Monografías de Traducción e Interpretación*, 315-344.
- López, M., Ávalos, P., & Solórzano, Á. (2021). Diseño de recursos didácticos en el rescate de costumbres y tradiciones. Elementos identitarios culturales. *Polo de conocimiento*, 483-503.
- López, P. (2004). Población, muestra y muestreo. *Punto cero*, 69-74.
- Lorenzo, G., Salerno, A., & Blanco, M. (2009). ¿Puede aprenderse química orgánica en la universidad presenciando una clase expositiva? *didáctica de la química*, 77-82.
- Marpaung, D., Siregar, L., & Pongkendek, J. (2020). Effect of using chemsketch on teaching molecular shape of hydrocarbon to increase student's achievement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7.
- Marzocchi, V., Marino, L., D'Amato, M., & Vanzetti, N. (2004). La potencialidad del software de visualización y modelado molecular en la enseñanza universitaria. Una experiencia con alumnos ingresantes de carreras afines a la Química. *Jvisor*, 1-10.

- Marzocchi, V., Marino, L., D'Amato, M., & Vanzetti, N. (2013). La potencialidad del software de visualización y modelado molecular en la enseñanza universitaria. Una experiencia con alumnos ingresantes de carreras afines a la Química. *VIII Congreso de tecnología en educación y educación en tecnología* (págs. 1-10). Santa Fé: Universidad Nacional del Litoral.
- Marzocchi, V., Vilchez, A., D'Mato, M., Marino, L., & Vanzetti, N. (2012). Incorporación de TICs de modelado molecular en la enseñanza universitaria de la Química. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 9-15.
- Montoya, J. (2013). Pedagogía y teorías de aprendizaje. En m. Ramos, & V. Aguilera, *Educación Handbook T-II* (págs. 109-117). Mexico: ECORFAN Educación.
- Moreno, A., Rodríguez, J., & Rodríguez, I. (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes. *Cuaderno de pedagogía Universitaria*, 3-11.
- Ordenes, R., Arellano, M., Jara, R., & Merino, C. (2013). Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia. *Educación Química*, 46-55.
- Ortiz, A. (2011). Hacia una clasificación de los modelos pedagógicos: El pensamiento configuracional como paradigma científico y educativo del siglo XXI. *Praxis*, 121-137.
- Ortiz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Pascual, P. (2009). Teorías de Bandura aplicadas al aprendizaje. *Innovación y experiencias educativas*, 1-8.

- Pauling, L., & Wilson, E. B. (2012). *Introduction to quantum mechanics with applications to chemistry*. New York: Courier Corporation.
- Pérez, S. (2010). Los recursos didácticos. *Temas para la educación*, 1-6.
- Poyatos, M., & Julián, B. (2014). Empleo del visualizador gráfico Jmol en las clases de simetría molecular. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 227-232.
- Pulido, F., & Barbero, A. (2015). "ChemDraw" para alumnos de iniciación a la Química Orgánica: Una cálculo de fórmulas, simulación de espectros y el diseño espacial de estructuras tridimensionales (Química IV, 1º Grado en Química). *Proyecto de innovación docente*, 1-4.
- Rayan, B., & Rayan, A. (2017). Avogadro Program for Chemistry Education: To What Extent can Molecular Visualization and Three-dimensional Simulations Enhance Meaningful Chemistry Learning? *World Journal of Chemical Education*, 136-141.
- Riva, A. (2009). *Cómo estimular el aprendizaje*. Barcelona: Océano.
- Rodríguez, R., & Cantero, M. (2020). Albert Bandura: impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje. *Grandes de la educación*, 72-76.
- Suárez, M., Lemos, R., & De Armas, R. (2021). El aprendizaje de la química con apoyo de las TICs: ¿necesidad u oportunidad? *Revista Conrado*, 222-231.
- Tejada, A. (2005). Agenciación humana en la teoría cognitivo social: Definición y posibilidades de aplicación. *Pensamiento Psicológico*, 117-123.
- Torres, C., Varela, P., Frías, V., & Flores, P. (2017). Implementación de Avogadro como visualizador y constructor de moléculas para alumnos de primer año de Odontología en la asignatura Química General y Orgánica. *Educación química*, 22-29.

- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos*, 68-74.
- Vilchez, A., Marzocchi, V., Beldoménico, H., & Vanzetti, N. (2012). Base de Datos de Modelos Moleculares Digitales 3D de Compuestos Orgánicos Persistentes usando Software Libre. *9° Jornadas Argentinas de Software Libre* (págs. 1-12). La Plata: JSL 2012.
- Viñoles, M. (2013). Conductismo y constructivismo: Modelos pedagógicos con argumentos en la educación comparada. *Electrónica de Ciencias Sociales y Educación*, 7-20.
- Yuan, S., Chan, S., & Hu, Z. (2017). Using PyMOL as a platform for computational drug design. *WIREs Computational Molecular Science*, 1-10.