

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSTGRADO
SECCIÓN DE POSTGRADO EN EDUCACIÓN



**USO DE LOS MODELOS MOLECULARES COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA
MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER
CICLO DE QUÍMICA ORGÁNICA DE MEDICINA HUMANA DE LA UNIVERSIDAD
PRIVADA ANTENOR ORREGO DE TRUJILLO – 2014**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN EDUCACIÓN**

MENCIÓN: DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

AUTOR: Br. CHAVEZ SALAZAR, Víctor Manuel

ASESORA: Dra. Flor Alba Vidal

TRUJILLO – PERÚ

2014

N° de Registro:

DEDICATORIA

A la memoria mis padres, por su Amor y entrega total a su familia, por ser la fuente de mi inspiración de vida y por guiar cada uno de mis pasos.

A mis hijos Miguel Ángel, Víctor Gabriel y Yolanda Haydeé por su Amor, por su apoyo constante e incondicional, por su compañía y comprensión en cada etapa del camino recorrido, porque siempre confiaron y creyeron en mí.

A mis hermanos, Zoila, Mercedes, Victoriano y Magdalena; los cuales han sido ejemplos de progreso y desarrollo

AGRADECIMIENTO

A la Virgen de la Puerta, por las infinitas bendiciones recibidas a lo largo de mi vida profesional.

A la Magíster Gladys Peña Pazos, por su asesoramiento científico, su comprensión y estímulo para seguir creciendo intelectualmente, y a todos los profesores de postgrado por compartir sus experiencias académicas, su amistad y a todos quienes me apoyaron en la realización de este trabajo.

A mis compañeros de postgrado, por su amistad, cariño y apoyo, por la oportunidad de haber podido aprender y crecer juntos y por haber compartido preocupaciones, pero también gratificaciones.

RESUMEN

Este estudio se realizó con el propósito de demostrar si el uso de los Modelos Moleculares como estrategia didáctica mejora el Rendimiento Académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la escuela académico profesional de Medicina Humana de la UPAO, del distrito de Trujillo durante el ciclo académico 2014-I.

La investigación tuvo como población de estudio de 365 estudiantes y una muestra de 61, distribuidos en el grupo experimental (30) y control (31), respectivamente; los cuales tienen misma especialidad y características similares. El tipo de investigación es tecnológica y con diseño cuasiexperimental con grupos no equivalentes con pretest y postest.

El uso de los Modelos Moleculares como estrategia didáctica en 10 sesiones de enseñanza-aprendizaje. Desde su aplicación, los estudiantes investigados alcanzaron el nivel suficiente significativo y en algunos casos, el nivel óptimo.

Después de haber aplicado el uso de los Modelos Moleculares como estrategia didáctica se comprobó que el Rendimiento Académico de Química orgánica mejoró significativamente, pues así, lo confirman la prueba "t"; ($T_e > T_t$; $10,48 > 1,67$), antes fue 58,06% nivel deficiente y después 61,29%, nivel óptimo; mientras su promedio en la escala vigesimal alcanzó antes 11,27, y después 15,32, con una diferencia de 3,05, igualmente en sus dimensiones conocimientos, procedimientos y actitudes, alcanzaron el nivel óptimo.

ABSTRACT

This study was conducted in order to demonstrate whether the use of the horn Biomodel teaching strategy improves academic performance of students in the first cycle of Organic Chemistry of the professional academic school UPAO Human Medicine, Trujillo district during the academic year 2014-I.

The research was to study population of 365 students and a sample of 61, divided into the experimental group (30) and control (31), respectively; which have same specialty and similar features. The research is technological and quasi-experimental design with nonequivalent groups pretest and posttest.

The use of Biomodel as a teaching strategy in 10 sessions of teaching and learning. Since its implementation, the surveyed students achieved significant enough level and in some cases, the optimal level.

After applying the use of Biomodel as a teaching strategy was found that the Academic Performance of Organic Chemistry significantly improved, as well , confirm the "t" test ; ($T_e > T_t$; $10.48 > 1.67$) was above 58,06 % , baseline and then 61,29 % optimal level ; while its average level reached before the vigesimal 11.27 , then 15 , 32, with a difference of 3.05 , also in their knowledge , procedures and attitudes dimensions, reached the optimum level.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. Páginas preliminares

1. Dedicatoria.
2. Agradecimientos.
3. Resumen y abstract
4. Índice de cuadros e ilustraciones

II. Cuerpo del informe

- | | |
|-------------------------------|----|
| 1. Introducción | 8 |
| 2. Marco conceptual | 15 |
| 3. Marco metodológico | 40 |
| 4. Resultados | 49 |
| 5. Discusión | 66 |
| 6. Propuesta | 69 |
| 7. Conclusiones | 73 |
| 8. Recomendaciones | 74 |
| 9. Referencias bibliográficas | 75 |
| 10. Anexos. | 79 |

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

I. Índice de tablas

Tabla N°01:	Distribución del resultado del rendimiento académico de Química Orgánica, pretest del grupo control y experimental	50
Tabla N°02:	Distribución del resultado del rendimiento académico de Química Orgánica, postest del grupo control y experimental	51
Tabla N°03:	Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica del grupo control y experimental del pretest y postest.	53
Tabla N°04:	Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su dimensión conocimientos del grupo control y experimental del pretest y postest	55
Tabla N°05:	Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su dimensión procedimientos del grupo control y experimental del pretest y postest	57
Tabla N°06:	Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su dimensión actitudes del grupo control y experimental del Pretest y postest	59
Tabla N°07:	Medias aritméticas de las dimensiones del rendimiento académico de Química Orgánica del pretest y postest del grupo control y experimental	61

I. INTRODUCCIÓN

Los textos de Química Orgánica actuales y las clases teóricas en las universidades proporcionan a los estudiantes una cobertura extensa de los principios científicos, y los exámenes se enfocan en la resolución de problemas muy específicos. Frecuentemente, los estudiantes desarrollan de forma independiente las capacidades necesarias para resolver problemas. Esta expectativa no es muy diferente de la expectativa de que los estudiantes serán capaces de andar en bicicleta sin caerse, después de asistir a una semana de clases teóricas fascinantes.

La Química Orgánica se parece mucho a la situación anterior. Requiere de la práctica constante de enfoques muy específicos; estos son claves y necesarios para predecir productos, proponer mecanismos y síntesis y otros más. A pesar de que unos pocos estudiantes tienen talentos innatos y son capaces de desarrollar los enfoques necesarios de manera independiente, la mayoría requiere de pautas. Estas pautas no se integran en forma coherente dentro de los textos actuales.

Al respecto, no se han encontrado trabajos de investigación relacionadas a las dos variables de estudio: uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica y rendimiento académico de Química Orgánica; sin embargo se halló estudios con una de las variables.

Santiago, (2012), en su tesis: Análisis de estrategias didácticas de aprendizajes basados en problemas (ABP), para mejorar el aprendizaje de la Química Orgánica de los estudiantes cuarto año de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y laboratorio, durante el periodo lectivo 2011 – 2012, Universidad Nacional de Chimborazo-Ecuador. Su objetivo fue determinar si las estrategias didácticas de aprendizajes basados en problemas (ABP), mejora el aprendizaje de la Química Orgánica de los estudiantes de cuarto año de la escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio de la UNACH. La investigación se desarrolló con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Sus conclusiones fueron: a) La utilización

de las estrategias didácticas de aprendizajes basados en problema (ABP), incide positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes; b) Los docentes indican que no utilizan permanentemente recursos o materiales didácticos en sus clases, ya que la institución no cuenta con ciertos recursos o materiales; c) La mitad del material diseñado y utilizado en el proceso de enseñanza de la Química Orgánica fue muy interesante, atractivo y motivador, los estudiantes disfrutaron durante la ejecución y desarrollo de las clases con el (ABP); d) Si el rendimiento académico de Química orgánica de los estudiantes en los últimos meses ha mejorado satisfactoriamente en comparación con los trimestres anteriores.

Bello (2011), en su tesis: La Investigación como estrategia de enseñanza en química orgánica a nivel universitario. Universidad de Zulia, Venezuela. Buscó determinar si las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes y las competencias investigativas adquiridas por los estudiantes de la carrera de ingeniería petroquímica de la Universidad Experimental de la Fuerzas Armadas (UNEFA), núcleo Zulia, además de proponer la Investigación como estrategia de enseñanza que promueva competencias investigativas en los estudiantes. La investigación se desarrolló con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Sus conclusiones fueron: a) Estrategias de enseñanza activa sus conocimientos previos; b) Las actividades generadoras de información previa son altamente empleadas por los docentes en las clases de química; c) Las preguntas intercaladas, es una estrategia altamente empleada, mientras que las ilustraciones, las claves pictóricas, los mapas conceptuales y las redes semánticas son comúnmente usadas por los docentes; d) Los estudiantes de los cursos de operaciones unitarias dentro de esta investigación, se evidencian que los estudiantes de estas unidades curriculares poseen un alto dominio de la autonomía en cuanto a las habilidades actitudinales del ingeniero petroquímico, y a su vez presentan un elemental dominio de las destrezas procedimentales.

Aguilar, González y Parra (2011), en su tesis: Estrategia didáctica integrada para mejorar la enseñanza de la química, desarrollado en la Universidad Rafael Beloso Chacín, de Venezuela. Su objetivo fue determinar si analizar el efecto que tiene en los estudiantes la integración del ABP y el AC como estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje de la Química. La investigación se desarrolló con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Sus conclusiones fueron: a) Todos los contenidos del programa de Química de 4to año de Ciencias de la Opción Educación Media General pueden ser aprendidos por medio de esta estrategia didáctica, ya que cumplen con los parámetros establecidos para ser desarrollados bajo el ABP y el AC como estrategia integrada; b) Las observaciones realizadas a los estudiantes ponen de manifiesto que la integración del ABP y el AC como estrategia didáctica favorece el proceso de aprendizaje del estudiante, ya que le permite desarrollar un pensamiento crítico e integral del contenido aprendido; c) El de los estudiantes consideró que las estrategias de enseñanza y aprendizaje empleadas en la Educación Tradicional generalmente conducen a la resolución de ejercicios académicos donde no se otorga relevancia al proceso de resolución sino a la obtención de un resultado correcto, lo cual no promovía en ellos la motivación hacia el estudio de la Química.

En el contexto nacional, Cuenca, (2011), en su tesis: Propuesta de estrategias de enseñanza para la promoción de la salud desde la química del carbono en el marco del Programa curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tercer grado de educación secundaria para tres Instituciones Educativas públicas del país ubicadas en el cono este y sur de la ciudad de Lima y pertenecientes al grupo de escuelas promotoras de la salud. Universidad Pontificia Católica de Perú. La investigación se desarrolló con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Sus conclusiones fueron: a) La diferencia encontrada puede relacionarse con las actividades promocionales y la experiencia de la IE en la promoción de la salud tal como fue manifestado en la entrevista con los docentes; b) Los docentes que enseñan el Área Ciencia Tecnología y Ambiente en el tercer grado de educación secundaria en las tres IE participantes, no trabajan el tema de la química del carbono desde una didáctica centrada en la resolución de problemas, en la construcción de resultados

obtenidos que lleve a los estudiantes a la toma de decisiones acertadas para resolver los problemas básicos de desarrollo en un largo plazo.

La química es una ciencia extraordinariamente compleja que permite comprender en detalle muchos de los hechos de la naturaleza, no se encuentra aislada de otras ciencias experimentales; muy por el contrario, su interdisciplinaridad ha permitido la explicación de diversos procesos de una forma integral en áreas vitales para el hombre. Por ello, su enseñanza en el nivel de educación media (subsistema de educación básica) y en el nivel de pregrado (subsistema universitario).

El predominio del modelo de enseñanza tradicional en la asignatura de Química, se traduce en un aprendizaje basado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, lo cual favorece en los estudiantes la memorización, situación que no se corresponde con lo establecido por la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1979), quien concibe al estudiante como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura, generándose un aprendizaje significativo, no memorístico.

La educación en el mundo ha venido sufriendo cambios en lo que respecta a su calidad; prueba de ello es la crisis que ha invadido a todos los niveles, especialmente al universitario, donde se observa que los estudiantes ingresan con una deficiente preparación en las diferentes asignaturas que no satisface las mínimas exigencias requeridas. Al respecto, Vilchez (2012), expresa que: existe una preocupación generalizada en torno al bajo rendimiento de la gran mayoría de los estudiantes, lo cual se manifiesta de muchas maneras. Sin embargo, durante mucho tiempo se ha ejercido presiones para ocultar los dramáticos resultados obtenidos por los estudiantes universitarios. Efectivamente, la problemática que existe en la educación superior se debe al bajo rendimiento alcanzado por los estudiantes en las diferentes asignaturas, cuestión que ha despertado inquietud en muchos sectores quienes tradicionalmente critican la capacidad técnica, dominio de los contenidos, motivación, además de otros aspectos de la práctica docente. Estas

condiciones se han venido agudizado en los últimos años y a nivel nacional existe la preocupación en algunos sectores acerca de la grave situación por la que atraviesa la educación superior en nuestro país. Así lo plantea, Vilchez, (2012) al expresar que es constante la queja sobre estudiantes que ingresan a la educación superior.

En efecto, la experiencia como docente universitario indica que la calidad de la educación universitaria es desfavorable y es una situación que reviste particular interés debido a que los estudiantes al egresar de la Educación Secundaria no han logrado las competencias mínimas para avanzar en este nivel, más aún en los cursos de ciencias; como es el caso de Química en donde existe dificultad para la adquisición de aprendizajes significativos. En este sentido, Vilchez, (2012), explica que tradicionalmente: La adquisición de los conocimientos se ha venido haciendo en una forma mecánica, trayendo como consecuencia un debilitamiento en el desarrollo de los procesos cognitivos del estudiante, por falta de estimulación y uso, de esta manera se desaprovechan todas las posibilidades de vincular sus conocimientos a la realidad circundante

En la labor cotidiana del aula, la mayoría de las tareas que los estudiantes enfrentan están basadas en el tradicionalismo mediante la copia y memorización de la información dificultando sus procesos de abstracción y síntesis, necesarias para el aprendizaje del curso de Química Orgánica y los demás cursos de ciencias.

En virtud de lo planteado, Novak (1988), citado por García y Palacios, (2013) sostiene que hay un gran potencial de aprendizaje en los seres humanos que permanece sin desarrollar y que muchas prácticas educativas, entorpecen más que facilitan la expresión del mismo. La experiencia como docente de la Universidad Privada Antenor Orrego del distrito de Trujillo, evidencia una situación similar que puede estar asociada a las dificultades que muestran los estudiantes en cuanto a su rendimiento académico en el curso de Química Orgánica.

En el I ciclo de la carrera profesional de Medicina Humana, en el Curso de Química Orgánica de la UPAO: Los estudiantes tienen dificultad en lectura y escritura de las diez funciones orgánicas; identifica las propiedades del Carbono y la tetravalencia y la autosaturación; tienen dificultad en la monovalencia y en la divalencia; no diferencian los grupos funcionales; y se equivocan en las isomerías planas y espaciales.

Enunciado del problema:

¿En qué medida el uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica mejora el rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la escuela académico profesional de Medicina Humana de la UPAO, del distrito de Trujillo durante el ciclo académico 2014-I?

Objetivo general

Demostrar si el uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica mejora el rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la escuela académico profesional de Medicina Humana de la UPAO, del distrito de Trujillo, durante el ciclo académico 2014-I.

Objetivos específicos

Determinar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la Escuela Académico Profesional de Medicina Humana antes del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica, mediante el pretest.

Diseñar y aplicar sesiones de aprendizaje usando los modelos moleculares como estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica.

Determinar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la Escuela Académica Profesional de Medicina Humana

después del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica, mediante el pretest.

Comparar y evaluar los niveles de rendimiento académico en el pretest y el posttest del rendimiento académico, en los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la Escuela Académico Profesional de Medicina Humana antes y después del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica.

Asimismo, la hipótesis en esta investigación fue:

H₁: El uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la escuela académico profesional de Medicina Humana de la UPAO, del distrito de Trujillo durante el ciclo académico 2014-1.

H₀: El uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica no mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes del I ciclo de Química Orgánica de la escuela académico profesional de Medicina Humana de la UPAO, del distrito de Trujillo durante el ciclo académico 2014-1.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Modelos moleculares como estrategia didáctica

2.1.1. Definición de modelos moleculares como estrategia didáctica

Los modelos físicos de los sistemas de átomos han jugado un papel importante en la comprensión de la química y la generación y prueba de hipótesis. Por lo general hay una representación explícita de los átomos, aunque otros enfoques, tales como películas de jabón y otros medios continuos han sido útiles. Hay varias motivaciones para la creación de modelos físicos: Herramientas pedagógicas para los estudiantes o aquellos no familiarizados con las estructuras atómicas; objetos para generar o probar teorías; computadoras analógicas; objetos estéticamente agradables en el límite entre arte y ciencia.

La construcción de modelos físicos a menudo es un acto creativo, y muchos ejemplos a medida han sido cuidadosamente creados en los talleres de los departamentos de ciencias. Hay una muy amplia gama de enfoques para el modelado físico, y en este trabajo se enumeran sólo los más comunes o de importancia histórica.

Las principales estrategias son: construcción a medida de un modelo único; el uso de materiales comunes o los juguetes de los niños; reutilización de componentes genéricos en los kits.

Modelos abarcan una amplia gama de grados de precisión e ingeniería: algunos modelos tales como el agua de Bernal (1927), son conceptuales, mientras que los macro modelos de Pauling (1931) y Crick y Watson (1953), fueron creados con una precisión mucho mayor.

Los modelos moleculares han inspirado gráficos moleculares, inicialmente en los libros de texto y artículos de investigación y, más recientemente, en las computadoras. Gráficos moleculares ha reemplazado algunas funciones de los modelos moleculares físicos, pero los kits físicos siguen siendo muy populares y se venden en grandes cantidades. Barlow (2003), que desarrollaron conjuntamente las teorías de grupos espaciales, propone modelos de cristales basados en envases esfera.

El binario de compuestos de cloruro de sodio y cloruro de cesio tener estructuras cúbicas, pero tienen diferentes grupos espaciales. Esto puede ser racionalizado en términos de empaquetamiento compacto de esferas de diferentes tamaños. Por ejemplo, NaCl puede ser descrito como iones cloruro apretadas con iones de sodio en los huecos octaédricos. Después de que el desarrollo de la cristalografía de rayos X como una herramienta para la determinación de estructuras cristalinas, muchos laboratorios construidos sobre la base de modelos de esferas. Con el desarrollo de plástico o poliestireno bolas que ahora es fácil de crear este tipo de modelos.

Modelos basados en la bola y el palo, el concepto de enlace químico como un vínculo directo entre los átomos se puede modelar mediante la vinculación de las pelotas con palos/barras. Esto ha sido muy popular y está siendo ampliamente utilizado hoy. Inicialmente átomos estaban hechos de bolas de madera esféricas con agujeros taladrados especialmente para las barras. Por lo tanto carbono puede ser representado como una esfera con cuatro agujeros en los ángulos tetraédricos $\cos^{-1} 109,47$. Un problema con los enlaces rígidos y los agujeros es que los sistemas con ángulos arbitrarios no podían ser construidos. Esto se puede superar con enlaces flexibles, muelles helicoidales originalmente pero ahora por lo general de plástico. Esto también permite a los enlaces dobles y triples para ser aproximadas por múltiples enlaces simples. Beevers (2001), en Edimburgo creado pequeños modelos usando las bolas de PMMA y varillas de acero inoxidable. Mediante el uso individual bolas

perforados con ángulos precisos de los bonos y longitudes de enlace en estos modelos, las estructuras de cristal grandes que se creen con precisión, pero con la forma ligera y rígida.

Modelos esqueléticos, Crick y Watson (1953), modelo de ADN y los kits de construcción de proteínas de Kendrew (2003), fueron algunos de los primeros modelos esqueléticos. Estos se basan en componentes atómicos donde las valencias han estado representados por barras, los átomos eran los puntos en las intersecciones. Los bonos fueron creados mediante la vinculación de los componentes con conectores tubulares con tornillos de bloqueo. Dreiding (1977), introdujo un kit de modelado molecular que prescindir de los conectores. Un átomo dado tendría picos valencia sólidos y huecos. Las barras sólidas hacen clic en los tubos que forman un enlace, por lo general con rotación libre. Estos fueron y son muy utilizados en los departamentos de química orgánica y se hicieron con tanta exactitud que las mediciones interatómicas se podrían hacer por el gobernante.

Modelos poliédricos, muchos sólidos inorgánicos se componen de átomos de rodeadas por una esfera de coordinación de los átomos electronegativos. Las estructuras pueden ser modeladas pegando poliedros de papel o de plástico.

Modelos compuestos, un buen ejemplo de modelos compuestos es el enfoque Nicholson (2006), ampliamente utilizado desde la década de 1970 para la construcción de modelos de macromoléculas biológicas. Los componentes son principalmente los aminoácidos y ácidos nucleicos con los residuos de preformados que representan grupos de átomos. Muchos de estos átomos se moldean directamente en la plantilla, y encajan entre sí, empujando los trozos de plástico en pequeños agujeros. Las empuñaduras de plástico bien y hace bonos difíciles para girar, por lo que los ángulos de torsión arbitrarias se pueden establecer y conservar su valor. Las conformaciones de la cadena

principal y cadenas laterales se determinan por el pre cálculo de los ángulos de torsión y a continuación, ajustando el modelo con un transportador.

2.1.2. Fundamentación de modelos moleculares como estrategia didáctica

El uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica tiene un fundamento la teoría del descubrimiento. Ésta es una teoría propuesta por Jerome Bruner, psicólogo norteamericano. Bruner (2008), sostiene que el aprendizaje implica tres procesos simultáneos. Primero, la adquisición de la nueva información: Es el proceso de incorporación de la nueva información o contenidos; es decir, es una sustitución de lo conocido anteriormente por el individuo de forma explícita o implícita, produciéndose así un refinamiento de los conocimientos previos. Segundo, la transformación o proceso de manipulación del conocimiento es el proceso de reordenar los datos de modo que permiten ir más allá de ellos y elaborar conceptos nuevos para extrapolarlos, interpolarlos o convertirlos en otros, con el propósito de usarlo en nuevas tareas o problemas. Tercero, la evaluación está destinada a comprobar en qué medida nuestra manera de manipular la información es apropiada para la materia a investigar. Esto permite demostrar si realmente aprendió el contenido y las orientaciones que puede brindar un maestro en la evaluación.

Esta teoría de carácter cognitivo busca orientar el proceso de enseñanza – aprendizaje en el alumno. En el aprendizaje se establece objetivos de enseñanza con el propósito de detectar los problemas existentes y a posteriori, la aplicación de los conocimientos relacionados con la nueva situación.

Para la aplicación del conocimiento, el docente en el proceso de enseñanza proporciona al alumno estrategias cognoscitivas o heurísticas que le proporcionan autosuficiencia intelectual.

Desde el punto de vista de la enseñanza, los contenidos de aprendizaje deben ser percibidos por los alumnos como un conjunto de problemas, relaciones y lagunas por resolver. La resolución de problemas depende de cómo se presentan en una situación concreta, pues suponen un reto, un desafío que incita a su resolución y propicia la transferencia del aprendizaje por descubrimiento.

En el Aprendizaje por descubrimiento se sostiene que el alumno tiene una participación activa en la solución de problemas, a ejercitar el pensamiento crítico, discriminar lo importante de lo que no lo es, y preparándolo para enfrentar los problemas de la vida.

El rol del docente en este método es estar pendiente en la problemática surgida en los alumnos, para poder orientarlos. Además de verificar si siguen correctamente las pautas, si hay errores, si son detectados y corregidos por ellos mismos. En consecuencia, los alumnos revisan, modifican, enriquecen y reconstruyen sus conocimientos.

Para comprender bien la teoría de la instrucción de Bruner hay que profundizar en tres temas relacionados: los modelos de aprendizaje, las funciones de categorización y los principios de la instrucción.

Así, Bruner (2008), distingue tres modos básicos mediante los cuales el hombre representa sus modelos mentales y la realidad. Estos modelos son tres: modelo enactivo, icónico y simbólico,

El modelo enactivo, este modelo implica aprender haciendo cosas, actuando, imitando y manipulando objetos. Se usa con mayor frecuencia en los primeros años de la persona, relacionándose con la fase o estadio sensorio-motor de Piaget, en la cual se fusionan la acción con la experiencia

externa. Sin embargo, en los adultos es utilizado en el aprendizaje de tareas psicomotoras complejas u otros procesos. Por ello, el docente debe proporcionar demostraciones, materiales pertinentes, así como actividades de representación de roles, modelos y ejemplos de conducta.

El modelo icónico implica el uso de imágenes o dibujos. Es importante en el aprendizaje de conceptos y principios no demostrables, fácilmente. Es útil para los niños en el estadio preoperatorio y en las operaciones concretas. En los adultos, en el estudio de habilidades o conceptos complejos. Entre las ayudas a la enseñanza tenemos: diapositivas, televisión, películas y otros materiales visuales; los cuales aportan experiencias sustitutivas e imágenes que enriquecen y complementan las experiencias del educando.

El modelo simbólico consiste en representar una cosa mediante un símbolo arbitrario que en su forma no guarda relación con el objeto representado. Por ejemplo, el número tres se representa icónicamente por, digamos, tres bolitas, mientras simbólicamente basta con un 3. Son sistemas simbólicos: el lenguaje y la notación matemática. El primero como el principal sistema simbólico que utiliza el adulto en sus procesos de aprendizaje, aumentando la eficacia con que se adquieren y almacenan los conocimientos y con que se comunican las ideas. El segundo permite entender conceptos abstractos. La ventaja del modelo simbólico es que permite representar y transformar el conocimiento con mayor flexibilidad.

Los tres modelos de representación son reflejo de desarrollo cognitivo, pero actúan en paralelo. Es decir, una vez un modelo adquirido, los otros pueden seguir siendo utilizados.

El aprendizaje es el proceso complejo de categorización. Consiste en una selección de información, generación de proposiciones, simplificación, toma de decisiones, construcción y verificación de hipótesis, (Bruner, 2008).

El hombre interactúa con la realidad, para aprender, organizando sus conocimientos, según sus propias categorías, creando nuevas o modificando las preexistentes. Las categorías determinan distintos conceptos. Por ello, el aprendizaje es un proceso activo, de asociación y construcción. Para formar una categoría se siguen estas reglas: a) Definir las características principales de los objetos, incluyendo sus componentes esenciales; b) Describir cómo deben estar integradas los componentes; c) Definir los límites de tolerancia de las distintas características para que un objeto pertenezca a la categoría.

La estructura cognitiva previa del aprendiz es un factor esencial en el aprendizaje. Ésta significación y organización de sus experiencias le permite ir más allá de la información, para integrarla debe contextualizarla y profundizar en su estructura.

Bruner (2008), distingue dos procesos relacionados con la categorización: formación de conceptos (aprender los distintos conceptos) y logro de concepto (identificar las propiedades que determinan una categoría). Bruner sostiene que el concepto de formación es un proceso que ocurre más que el logro de concepto en personas de 0 a 14 años; mientras el logro de concepto ocurre más a partir de los 15 años.

Asimismo, los modelos moleculares como estrategia didáctica se fundamenta en la teoría histórico-cultural, el desarrollo cognitivo es concebido como la capacidad de realizar abstracción y explicar la realidad por conceptualizaciones. La teoría histórico-cultural concibe dos procesos: los procesos endógenos (maduración – desarrollo) que empujan y los procesos exógenos (interacción -aprendizaje) que jalan. El aprendizaje es un proceso de comprensión de internalización o reconstrucción de realidad en forma cooperativa y social, a través del lenguaje; es decir por mediación. De lo inter (de lo exterior) a lo intra (a lo interior) y el desarrollo se da por la interacción,

diálogo, discusión, polémica, debate, confrontación de ideas, conciliar, negociar, (Chávez, 2005).

Los responsables de lo específicamente humano (abstracción, generalización, síntesis, contextualización, razonamiento), son los procesos interpsicológicos que están en el plano externo y los procesos intrapsicológicas en el plano interno, así pues esta teoría concibe el aprendizaje de las matemáticas primero en el plano externo, esto es en interacciones de grupo, en pequeños grupos de triadas o díadas y en la práctica comunicativa, para después aparecer en el plano interno, esto es, internalización que sólo se logra después de que el conocimiento ha aparecido a nivel social.

El compromiso es aportar la concepción científica de las matemáticas y para ello es necesario organizar un ambiente cultural vigilando los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya inmersos en el ambiente cultural se debe enseñar a localizar la información referente a matemáticas y contextualizarla. La escuela debe propiciar el desarrollo de las funciones psicológicas superiores (memoria, atención, percepción y pensamiento) y ello depende en gran medida de la cultura, por lo que se trata de organizar un ambiente cultural en la escuela y trabajar con la memoria a largo plazo.

2.1.3. Teoría de la estructura del carbono de Kekulé (1849)

En 1858, Kekulé propuso una teoría estructural que permitía asignar la estructura de los compuestos orgánicos más simples. Esta teoría se basaba en la tetravalencia del átomo de carbono y en el concepto de enlace químico, y fue la base de partida para la asignación de las estructuras de moléculas orgánicas sencillas, tales como el metano, el etano o el propano. La teoría estructural de Kekulé (1849) permitió explicar el fenómeno de la isomería, es decir la presencia de diferentes propiedades físicas o químicas en compuestos con la misma fórmula molecular, (Noller, 2010).

En 1916, la introducción del concepto de enlace covalente por el químico estadounidense Lewis proporcionó la base que permitió relacionar las estructuras de las moléculas orgánicas y sus propiedades químicas.

2.1.4. Propiedades del átomo del carbono

2.1.4.1. Tetravalencia

El átomo de carbono, en gran parte la generalidad de sus compuestos orgánicos neutros es tetravalente; es decir, forma cuatro enlaces covalentes (Breña y Neyra, 2010).

2.1.4.2. Autosaturación

Una razón de la naturaleza única del carbono es la autosaturación, que es la elevada energía de disociación del enlace C-C, comparado con los otros elementos. Es decir, la formación del enlace C - C libera más energía, y por tanto, se estabiliza mejor con relación a la formación de los otros tipos de enlaces.

La propiedad de la autosaturación atribuida al carbono determina que forme cadenas carbonadas mediante enlaces simples, dobles y/o triples, abiertas, cerradas, con o sin ramificación, generando con pocos elementos una infinidad de compuestos, siendo responsable de que más del 90% de los compuestos químicos sean orgánicos, (Breña y Neyra, 2010).

2.1.4.3. Hibridación

El compuesto orgánico más simple es el metano, CH₄. Los químicos explican la geometría tetraédrica utilizando el concepto de hibridación de

orbitales. De acuerdo con esta idea, los orbitales moleculares se originan por solapamiento de orbitales atómicos híbridos de un átomo en lugar de orbitales atómicos puros.

Los orbitales híbridos son combinaciones matemáticas de las funciones de onda de los orbitales atómicos que explican la formación de nuevas funciones de onda para los orbitales híbridos formados y que nos permiten explicar ángulos de enlace, longitudes de enlace, energías de disociación, pequeñas diferencias de electronegatividad, etc.; aclarando que estos orbitales híbridos no tienen significado físico, pero sí se representan físicamente, (McMurry, 2004).

Las consideraciones tomadas en cuenta para describir los procesos de hibridación son: a) En el proceso de hibridación, se produce la combinación lineal de funciones de onda de orbitales atómicos del mismo nivel; b) El número de orbitales híbridos que resulta del proceso de hibridación es igual al número de orbitales atómicos que se combinan.

Los orbitales híbridos “s” confieren “abultamiento” al orbital híbrido, mientras que los orbitales “p” confieren direccionalidad. A mayor carácter “s” del orbital híbrido, el núcleo del átomo retiene más densidad electrónica en sus alrededores formando así enlaces más fuertes, más cortos y de mayor ángulo de enlace.

2.1.5. Funciones químicas

Los hidrocarburos son compuestos de gran abundancia en la naturaleza y están integrados por átomos de carbono e hidrógeno, los primeros disponen un armazón de estructural al que se unen los átomos de hidrógeno. Forman el esqueleto básico de las moléculas de la materia orgánica, por lo que también son conocidos como compuestos orgánicos, (Noller, 2010).

Entre los principales se tiene: alcoholes y éteres $[C_1H_1O_1]$; Aldehídos y cetonas $[C_1H_1O_1]$; ácidos y esterés $[C_1H_1O_1]$; aminas y nitrilos $[CHN]$ y Amidas $[CHON]$.

Los alcoholes son aquellos compuestos orgánicos que se forman al sustituir un átomo de hidrógeno de un hidrocarburo, alifático o romántico, por el grupo hidroxilo. Su fórmula es $R-OH$, $Ar-OH$. Asimismo, los éteres son compuestos orgánicos que presentan al grupo funcional oxi flanqueado por dos radicales libres en la forma: $R-O-R$.

Los aldehídos y las cetonas son funciones en segundo grado de oxidación. Se consideran derivados de un hidrocarburo por sustitución de dos átomos de hidrógeno en un mismo carbono por uno de oxígeno, dando lugar a un grupo oxo ($=O$). Si la sustitución tiene lugar en un carbono primario, el compuesto resultante es un aldehído, y se nombra con la terminación $-al$. Si la sustitución tiene lugar en un carbono secundario, se trata de una cetona, y se nombra con el sufijo $-ona$.

Los ácidos son aquellos compuestos orgánicos que contienen el grupo funcional carboxilo unido a un radical, la fórmula general de la familia de los ácidos carboxílicos es: $R-COOH$. Los esterés son compuestos orgánicos oxigenados que presentan al grupo oxicarbonilo flanqueado por dos radiales; debe de observarse, tanto el grupo carbonilo como el oxígeno, pueden estar unidos cadenas alifáticos o aromáticos; los esterés de baja masa molecular son líquidos incoloros, de olores frecuentemente agradables. En general, los esterés son insolubles en agua y son buenos disolventes de muchos compuestos, (Noller, 2010).

El grupo funcional amina consiste en una molécula de amoníaco a la que se le ha quitado un átomo de nitrógeno, $-NH_2$, por lo que ese enlace sobrante puede unirse con un radical de hidrocarburo. Esto da lugar a un grupo

genérico de compuestos denominados aminas y que tienen gran importancia en los seres vivos. El ejemplo más simple es el de la metilamina, $\text{CH}_3\text{-NH}_2$. El átomo de nitrógeno se representa de color azul.

Los nitrilos o cianuros son sustancias en las que, en uno de los extremos de la cadena de carbono, hay un triple enlace entre un átomo de carbono y un átomo de nitrógeno. El radical R puede ser una cadena de carbono o un hidrógeno.

Los nitrilos cuando actúan como grupo principal, utilizan la terminación -nitrilo al final del nombre de la cadena principal. Cuando el grupo R-CN no es el grupo principal, se utiliza la palabra ciano para designarlo. Los nitrilos o cianuros son en la mayoría muy tóxicos, por lo que deben de ser manejados con mucho cuidado en el laboratorio (McMurry, 2004).

2.1.6. Funciones químicas orgánicas

2.1.6.1. Compuestos acíclicos o de cadena abierta

Los alcanos son compuestos con fórmula molecular $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. El hidrocarburo más simple es el metano CH_4 ($n=1$). Los hidrocarburos de cadena lineal se denominan hidrocarburos normales. Los cuatro primeros miembros de la familia de hidrocarburos lineales son los siguientes: metano, etano, propano y butano.

Existe un único hidrocarburo con la fórmula molecular CH_4 , uno sólo con la fórmula molecular C_2H_6 (el etano), uno sólo con la fórmula molecular C_3H_8 (el propano), pero sin embargo existen dos alcanos con la fórmula molecular C_4H_{10} : el butano y el 2-metilpropano:

Alquenos

Los alquenos son hidrocarburos con enlaces dobles carbono-carbono. Se les denomina también olefinas. El alqueno más simple es el etileno cuya fórmula

molecular es C_2H_4 . El doble enlace se representa, en una estructura de Lewis, mediante dos pares de electrones entre los átomos de carbono. La longitud del enlace $C=C$ en el etileno es de 1.33 \AA , mucho más corto que el enlace simple $C-C$ del etano que es de 1.54 \AA . La longitud del enlace $C-H$ en el etileno es de 1.08 \AA , ligeramente menor que el enlace $C-H$ en el etano que es de 1.09 \AA . Los ángulos de enlace de $C-CH$ y $H-C-H$ son de 121.7° y 116.6° respectivamente, (Noller, 2010).

Estas distancias y ángulos de enlace se pueden explicar admitiendo que los dos átomos de carbono que forman el doble enlace presentan una hibridación sp_2 y que el doble enlace está constituido por un enlace s y un enlace p . El enlace s se forma por solapamiento de los orbitales sp_2 de cada átomo de carbono. Cada uno de los enlaces $C-H$ se forma por solapamiento de un orbital híbrido sp_2 del carbono con el orbital $1s$ del hidrógeno.

En la región de enlace carbono-carbono deben entrar dos electrones más. Cada átomo de carbono contiene todavía un orbital $2p$ no hibridizado. El orbital $2p$ consta de dos lóbulos y a cada uno se le da un signo que representa el signo algebraico de la función de onda en las diferentes regiones. Los signos de la función de onda no representan cargas. Indican que la función de onda de un orbital $2p$ tiene valor cero en el átomo de carbono. A esto se le denomina un nodo. Los nodos son puntos que marcan un cambio de signo de la función de onda. Nota= en estos apuntes los dos signos de la función de onda, $+$ y $-$, se representan mediante dos colores diferentes en cada uno de los lóbulos orbitálicos.

Para que los dos orbitales p se recubran eficazmente, deben estar orientados paralelamente entre sí y perpendicularmente a la estructura del enlace s , y además el signo de la función de onda tiene que coincidir. Para que esto ocurra, la estructura de los enlaces s tiene que ser coplanar y los seis núcleos atómicos implicados en el doble enlace tienen que estar en el mismo plano. Si

esto ocurre, los dos orbitales paralelos p están lo suficientemente cerca para solaparse en posición lateral y se pueden combinar de dos maneras: a) Cuando se recubren los lóbulos del mismo signo se forma un orbital molecular enlazante p; b) Si los signos de la función de onda no coinciden se genera un orbital molecular antienlazante p*. En el estado fundamental de un alqueno, los dos electrones que forman el enlace p entre los átomos de carbono están en el orbital molecular enlazante p.

Alquinos

Los alquinos son hidrocarburos insaturados y se caracterizan por que contienen al menos un triple enlace carbono-carbono en su estructura. El triple enlace que presenta tiene propiedades similares al doble enlace, por lo que experimenta reacciones similares a las de los alquenos pero es mucho más reactivo, (McMurry, 2004).

El alquino más sencillo es el etino (C_2H_2), y también se le conoce como acetileno. El triple enlace impide la libre rotación de la molécula. Los alquinos son inusuales en la naturaleza, sin embargo ciertas plantas producen alquinos como agentes de protección contra depredadores. Ejemplos de alquinos en plantas son la cicutoxina que es un compuesto tóxico que se encuentra en la cicuta y la capilina que protege a la planta contra las enfermedades producidas por hongos. En los medicamentos un ejemplo es el etinil-estradiol (una hormona femenina sintética) que es un ingrediente habitual de las píldoras anticonceptivas.

2.1.6.2. Compuestos cíclicos o de cadena cerrada

Serie alicíclica o ciclánica:

Cuando una cadena de carbonos saturados se cierra sobre sí misma, los compuestos resultantes reciben el nombre de Hidrocarburos alicíclicos, llamados así para diferenciarlos de los Hidrocarburos aromáticos, que veremos más adelante.

El hidrocarburo alicíclico más sencillo es el ciclopropano, con tres átomos de carbono. Nótese la desviación de los ángulos C-C-C (60 grados), bastante alejada del valor de aproximadamente 110 grados que presentaría en un hidrocarburo lineal. Algo menos distorsionado, aunque todavía bastante, es el ángulo en el ciclobutano (90 grados), y aún menos en el ciclopentano.

En el ciclohexano, forma silla los ángulos C-C-C tienen ya aproximadamente el mismo valor que en las cadenas de hidrocarburos saturados lineales. Esta estructura nos vale para ilustrar el concepto de conformación: la libertad de rotación en torno a un enlace simple permite a una molécula adoptar múltiples situaciones en el espacio; pero siempre habrá alguna más favorecida que las demás. Tal es el caso de la estructura que se presenta, en el que la energía es mínima y por ello es la conformación más estable.

Por el contrario, en el ciclohexano, forma bote, la conformación entre los carbonos contiguos es eclipsada, siendo el confórmero de energía máxima. Podemos ver la disposición de los carbonos:

Una disposición análoga a la que vemos en el ciclohexano, forma silla, es la que aparece en las formas cíclicas de las aldohexosas como la D-glucosa, cuando está en forma piranósica. Así, se puede ver los átomos del ciclo:

Las estructuras alicíclicas no están restringidas a ciclos en dos dimensiones; tal es el caso del adamantano, hidrocarburo alicíclico en el que los carbonos saturados se disponen en un retículo tetraédrico. Este motivo es el que aparece repetido n veces en la estructura del diamante.

Serie bencénica o aromática:

Cuando se forman estructuras cíclicas a partir de carbonos en hibridación sp^2 , cuyos orbitales moleculares son coplanares y dirigidos según los vértices de un triángulo equilátero, se forman los llamados compuestos aromáticos. El

representante más característico de este grupo es el benceno, C_6H_6 . Podemos observar en su estructura que los seis enlaces C-C y los seis enlaces C-H son equivalentes, siendo toda la molécula coplanar (los doce átomos de la misma están en el mismo plano). La equivalencia de todos los enlaces se debe a que los orbitales pi de toda la molécula forman un sistema deslocalizado.

Los compuestos aromáticos pueden estar formados por varios ciclos a la vez, dando una gran variedad de estructuras. Así, la fusión de dos anillos bencénicos da lugar al naftaleno, en el cual podemos ver también la coplanaridad de todos sus átomos. Pueden fusionarse más anillos, dando lugar a estructuras como el antraceno y el fenantreno, (ambos con tres anillos); y un caso particularmente interesante es el kekuleno, con doce anillos unidos formando un sistema hexagonal, totalmente plano y con todos sus electrones pi deslocalizados. Puede comprobarse la coplanaridad rotando la molécula. Recibe este nombre en honor de Kekulé, químico alemán a quien se debe la propuesta de estructura del benceno.

Los compuestos aromáticos no están necesariamente formados únicamente por carbono. Pueden entrar otros átomos en el ciclo, dando lugar a lo que conocemos como heterociclos. En el medio biológico son particularmente interesantes algunos heterociclos, como las pirimidinas, con dos átomos de nitrógeno formando parte del ciclo. Como ejemplo de las mismas, veremos la estructura de la citosina (2-oxo 4-amino pirimidina), así. Otras bases heterocíclicas son las purinas, de las cuales veremos la estructura de la adenina, en las cuales aparecen dos ciclos fusionados, de seis y cinco átomos, y que contiene cuatro átomos de nitrógeno en el sistema cíclico. El carácter aromático de ambos compuestos se manifiesta en la planaridad de los sistemas cíclicos, debida a la deslocalización electrónica. Las purinas y pirimidinas son constituyentes de los nucleótidos, monómeros de los ácidos nucleicos.

Otro sistema planar, con electrones deslocalizados, de gran interés en Bioquímica está constituido por las porfirinas, de las cuales presentamos la estructura de la protoporfirina IX. Las porfirinas son el grupo prostético de una gran cantidad de proteínas de gran interés biológico, como la hemoglobina, los citocromos, etc., todas ellas relacionadas con el metabolismo aeróbico.

La repetición n veces de la estructura del benceno da lugar a compuestos muy interesantes. Por ejemplo, grafito. Así como veíamos que el diamante es la repetición n veces de un carbono sp^3 unido a sus cuatro vecinos en un retículo tetraédrico, el grafito es la repetición n veces de un carbono sp^2 , dando lugar a estructuras coplanares.

Este mismo principio se aplica a compuestos muy interesantes, como los buckminsterfullerenos o fullerenos, de los cuales podemos ver las estructuras del C₆₀, formado por 60 átomos de carbono, y del C₇₀, formado por 70 carbonos. Reciben este nombre en honor del arquitecto Buckminster Fuller, inventor de las llamadas cúpulas geodésicas, cuya forma estructurada en pentágonos y hexágonos podemos ver perfectamente en estas moléculas formadas por carbonos sp^2 . Otra estructura interesantísima formada por carbonos sp^2 son los llamados Nanotubos de grafito, en los que los carbonos forman estructuras tubulares, cilíndricas.

2.2. Rendimiento académico

2.2.1. Definición de rendimiento académico

En educación universitaria, el rendimiento académico es el acto intencionado, que en términos de calidad de la educación, es un proceso educativo que busca constantemente mejorar las competencias del estudiante. En ese sentido el rendimiento académico, llamado también rendimiento escolar, es abordado por diversos autores, entre ellos encontramos: Nováez (2013) sostiene que “el rendimiento académico es el resultado obtenido por el individuo en determinada actividad”. El concepto de rendimiento está ligado

al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación.

Chadwick (1979) define: “el rendimiento académico es la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje”; el cual le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado.

Además, el rendimiento académico es entendido por Pizarro (2009) como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiestan en forma estimativa; lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. El mismo autor, ahora desde una perspectiva propia del alumno, define el rendimiento académico como una capacidad respondiente, de éste, frente a estímulos educativos susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos preestablecidos.

Por su lado, Kaczynska (2013), afirmó que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y de todas las iniciativas del maestro, de los mismos estudiantes, el valor de la escuela y el docente se juzga por las habilidades desarrolladas por los estudiantes. Para Gil (2011), hablar de rendimiento académico, significa medir de alguna forma el aprendizaje alcanzado por los sujetos del aprendizaje, cuya evaluación no solo sirve para saber el grado de aprovechamiento de los alumnos, sino también para medir la eficiencia y competencia del profesor.

En este estudio se define, el rendimiento académico como “el nivel de aprovechamiento”, Ander-Egg (2009), es decir de otro modo, el nivel de logro alcanzado por el estudiante, luego de realizada la actividad académica.

2.2.2. Características del rendimiento académico

García y Palacios (2013), después de realizar un análisis de diversas definiciones del rendimiento académico, expresan que hay un doble punto de vista, estático y dinámico que atañen al sujeto de la educación como un ser social, concluyendo en forma general, que el rendimiento académico es caracterizado del siguiente modo: El rendimiento académico en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje y como tal, está ligado a la capacidad y esfuerzos del alumno; en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento; el rendimiento académico está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración; el rendimiento académico es un medio y no un fin en sí mismo; el rendimiento académico está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

2.2.3. Tipos de rendimiento académico

Según Vigo (2013), existen cuatro tipos de rendimiento académico:

Primero, el rendimiento individual es el que se manifiesta en la adquisición de conocimientos, experiencias, hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones y otros más, el cual le permitirá al profesor tomar decisiones pedagógicas posteriores; asimismo, los aspectos de rendimiento individual se apoyan en la exploración de los conocimientos y de los hábitos culturales, campo cognoscitivo o intelectual, también en el rendimiento intervienen aspectos de la personalidad que son los afectivos.

Segundo, el rendimiento general es el que se manifiesta mientras el estudiante asiste a la institución educativa, en el aprendizaje de las Líneas de Acción Educativa y hábitos culturales y en la conducta del alumno.

Tercero, el rendimiento específico es el que se da en la resolución de los problemas personales, desarrollo en la vida profesional, familiar y social que

se les presentan en el futuro. En este rendimiento la realización de la evaluación es más fácil, por cuanto si se evalúa la vida afectiva del alumno, se debe considerar su conducta parceladamente: sus relaciones con el maestro, con las cosas, consigo mismo, con su modo de vida y con los demás.

Cuarto, el Rendimiento social es el que tiene como referencia a la comunidad. Así, la institución educativa al influir sobre un individuo, no se limita a éste sino que a través del mismo ejerce influencia de la sociedad en que se desarrolla. Desde el punto de vista cuantitativo, el primer aspecto de influencia social es la extensión de la misma, manifestada a través del campo geográfico. Además, se debe considerar el campo demográfico constituido, por el número de personas a las que se extiende la acción educativa.

2.2.4. Rendimiento académico de química orgánica de medicina humana I ciclo

Para Kaczynska (2006), afirma que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y todas las iniciativas escolares del maestro, de los padres de los mismos alumnos; el valor de la escuela y el maestro se juzga por los conocimientos adquiridos por los alumnos. En tanto que Nováez (2006), sostiene que el rendimiento académico es el quantum obtenido por el individuo en determinada actividad académica. El concepto de rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación.

Chadwick (1979), define el rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado.

Pizarro (2011), ha definido el rendimiento académico o efectividad escolar como el grado de logro de los objetivos establecidos en los programas oficiales de estudio. Este tipo de rendimiento académico puede ser entendido en relación con un grupo social que fija los niveles mínimos de aprobación ante un determinado cúmulo de conocimientos o aptitudes; considerando las definiciones antes descritas, consideramos que rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso de instrucción o formación. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

Las características del rendimiento académico, según García y Palacios (2013), después de realizar un análisis comparativo de diversas definiciones del rendimiento académico, concluyen que hay un doble punto de vista, estático y dinámico, que atañen al sujeto de la educación como ser social. En general, el rendimiento escolar es caracterizado del siguiente modo: El rendimiento en su aspecto dinámico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno; en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el alumno y expresa una conducta de aprovechamiento; el rendimiento está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración; el rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo; el rendimiento está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Para Pizarro (2011), el rendimiento es importante porque permite conocer el coeficiente intelectual, detectar con anticipación los factores que dificultan el aprendizaje del estudiante. Así mismo nos ayuda a identificar ciertas anomalías físicas o psicológicas que puedan obstaculizar. Por otro lado, es imprescindible que tanto los docentes como los padres de familia tengan una noción clara del aprendizaje de sus alumnas y alumnos, porque esto hará posible detectar ciertas deficiencias que el alumno y alumna presentan durante su convivencia

a nivel educacional, ello contribuirá a dar soluciones que requieren el alumno (a) para mejorar su situación en el ambiente educativo.

2.2.5. Niveles de rendimiento académico

2.2.5.1. Rendimiento bajo:

Anaconda (2009), entiende por bajo rendimiento a "la limitación para la asimilación y aprovechamiento de los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes".

2.2.5.2. Rendimiento alto:

En este nivel los estudiantes muestran cuantitativamente el logro mínimo de las capacidades programadas en el área. Numéricamente se considera de once a veinte puntos, lo que porcentualmente equivale al logro del 55% al 100% de las capacidades, (Le Galle, 2011).

2.2.6. Rendimiento académico de química orgánica

Rendimiento académico de química orgánica es el logro de competencias, alcanzado por los estudiantes de Medicina humana en el curso de Química Orgánica, en tres dimensiones: Conocimientos, procedimientos y actitudes de la química del carbono.

2.2.7. Dimensiones del rendimiento de química orgánica

El curso de Química Orgánica tiene tres dimensiones: Conocimientos, procedimientos y actitudes de la química del carbono.

La dimensión de los conocimientos está conformada por el dominio de la química del Carbono vinculada a su especialidad: Medicina humana, en contexto y situaciones reales o simuladas. Esta dimensión implica el desarrollo de las siguientes habilidades: Formula y nombra hidrocarburos alifáticos, alicíclicos y aromáticos (Alcanos, alquenos y alquinos); Identifica las funciones oxigenadas, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y

ésteres, señalando su nomenclatura y fórmula; discrimina las funciones nitrogenadas, aminas, amidas y nitrilos; e identifica la isomería de los compuestos oxigenados en alcoholes y éteres; aldehídos y cetonas; ácidos y ésteres.

La dimensión de los procedimientos de Química Orgánica está constituida por el conjunto de habilidades y destrezas para realizar combustiones y oxidaciones en el laboratorio, respetando los protocolos para llevar a cabo la práctica estos compuestos y reacciones. Implica ejecutar los siguientes procedimientos: Prepara una combustión de alcanos usando una capsula de porcelana, mechero, petróleo y tubo de ensayo; comprueba una combustión de alquenos, empleando tubo de ensayo, permanganato de potasio, bicarbonato de sodio y ciclo hexeno; y realiza una oxidación de alquinos, utilizando un tubo de ensayo, tapón de jebe, manguera, carburo de calcio y una aguja hipodérmica.

La dimensión de las actitudes hacia el curso de Química Orgánica son las formas de comportamiento en la construcción de la competencia de este curso, en los estudiantes. En este estudio se ha considerado como actitudes a los siguientes: respeta a las normas de convivencia en el curso y demuestra responsabilidad con las actividades

2.2.8. Definición de términos:

2.2.8.1. Modelo

Modelo es la representación mental de un objeto de la realidad, elaborado para facilitar su comprensión, asociado con el conocimiento previo y la experiencia, con carácter conceptual, (Mata, 2012).

2.2.8.2. Molécula

Molécula es la menor porción de materia existente al estado libre en la naturaleza; el cual está conformado por átomos, (Sokolovsky, 2002)

2.2.8.3. Modelo moleculares

El modelo molecular o simulación molecular es un término general que engloba métodos teóricos y técnicas computacionales para representar, imitar y predecir el comportamiento de moléculas, (Morrison y Boyd, 2013).

2.2.8.4. Estrategia

La estrategia es el conjunto de acciones planificadas con la finalidad de alcanzar un propósito (Sánchez Abanto, 2014).

2.2.8.5. Didáctica

Ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación intelectual del educando (Mallart, 2013).

2.2.8.6. Estrategia didáctica

La estrategia didáctica es la secuencia ordenada y sistematizada de actividades y recursos que los profesores utilizamos en nuestra practica educativa; el cual determina un modo de actuar propio y tiene como principal objetivo, facilitar el aprendizaje de nuestros alumnos. (Roser, 2012)

2.2.8.7. Modelos moleculares como estrategia didáctica

Los modelos moleculares como estrategia didáctica es la secuencia de enseñanza-aprendizaje donde se emplea representaciones computacionales para imitar y predecir el comportamiento de moléculas, (Meislich, Nechamkin y Sharefkin, 2010; Solomons, 2013; McMurry, 2014).

2.2.8.8. Rendimiento académico

Rendimiento académico es el logro de competencias, alcanzado por los estudiantes en el curso de Química Orgánica.

2.2.8.9. Química Orgánica

La Química Orgánica o química del carbono es la rama de la química que estudia una clase numerosa de moléculas que contienen carbono

formando enlaces: covalentes carbono-carbono o carbono-hidrógeno, carbono-oxígeno, carbono-nitrógeno y otros compuestos heteroátomos, también conocidos como compuestos orgánicos (Wade, 2013).

2.2.8.10. Medicina Humana

La medicina es el conjunto de técnicas y conocimientos orientados a preservar o recuperar la salud del ser humano.

III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Material

3.1.1. Población

La población estuvo constituida por 365 estudiantes del I-ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo – 2014; los cuales estuvieron distribuidos en 12 secciones de la siguiente manera:

Tabla N° 01

Población de estudiantes del I-ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo – 2014

Secciones	SEXO		Total
	Varones	Mujeres	
1	13	18	31
2	16	14	30
3	16	15	31
4	16	14	30
5	13	18	31
6	18	12	30
7	16	15	31
8	18	12	30
9	15	15	30
10	19	12	31
11	14	16	30
12	18	12	30
Total	192	173	365

Fuente: Registro técnico de la Universidad Antenor Orrego-I Semestre, 2014

3.1.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 61 estudiantes del primer ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo – 2014; distribuidos en el grupo experimental (31) y control (30), respectivamente. El muestreo fue no probabilístico, tanto para calcular el tamaño de los grupos de estudio. Asimismo, se

empleó la técnica del muestreo de criterio o juicio para seleccionar los sujetos. Estuvo distribuida de la siguiente manera:

Tabla N° 02

Muestra de estudiantes del I-ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo – 2014

Secciones	SEXO		Total
	Hombres	Mujeres	
G.E. "A"	13	18	31
G.C. "B"	16	14	30
TOTAL	29	32	61

Fuente: Registro técnico de la Universidad Antenor Orrego-I Semestre, 2014

3.1.3. Unidad de análisis

La unidad de estudio natural fue el estudiante del primer ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo. Sin embargo, las unidades de análisis, objeto de estudio son: Conocimientos, procedimientos y actitudes del curso de Química Orgánica.

3.1.4. Criterio de inclusión

En este estudio se consideraron como parte de la muestra a los estudiantes matriculados en el primer ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, con las siguientes características:

- a. Asistentes regularmente
- b. Sin recuperación académica

3.1.5. Criterio de exclusión

En este estudio no se consideraron como parte de la muestra a los estudiantes matriculados en el primer ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, con las siguientes características:

- a. Estudiantes con promedio fuera de los rangos normales.
- b. Estudiantes retirados del curso en el semestre-I.

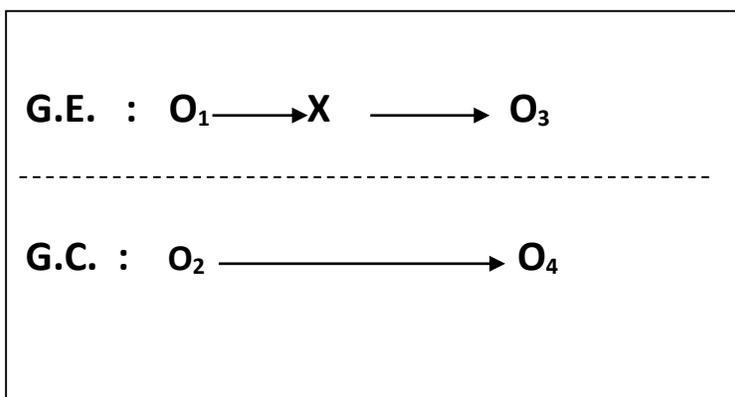
3.2. Método

3.2.1. Tipo de estudio

Esta investigación fue aplicada porque su finalidad apunta a resolver un problema concreto: mejorar el rendimiento académico en el curso de Química Orgánica en el semestre-I, de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo-2014.

3.2.2. Diseño de investigación

El diseño de contrastación previsto en esta investigación fue el Diseño cuasiexperimental con pretest y postest con dos grupos de estudio: Grupo experimental y grupo control, (Sánchez y Reyes, 2008: 17), cuyo esquema fue el siguiente:



Donde:

G.E.: Grupo experimental

G.C.: Grupo control

----- : Control no es total

—— : Ausencia de la variable independiente

O_1 = Observación del rendimiento académico de Química orgánica en el grupo experimental, antes de los uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica: pretest.

O_2 = Observación del rendimiento académico de Química orgánica en el grupo control, antes de los uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica: pretest.

X = Modelos moleculares como estrategia didáctica

O_3 = Observación del rendimiento académico de Química Orgánica en el grupo experimental, después del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica: postest.

O_4 = Observación del rendimiento académico de Química Orgánica en el grupo control, después del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica: postest.

3.2.3. Variables y operacionalización de variables

VARIABLE		Definición conceptual	Definición operacional	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE	MODELOS MOLECULARES COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA	<p>Es una secuencia de enseñanza-aprendizaje donde se emplea representaciones computacionales para imitar y predecir el comportamiento de moléculas., (Meislich, Nechamkin y sharefkin, 2010; Solomons, 2013; Mcmurry, 2014)</p>	<p>Secuencia didáctica de la química del carbono a partir de la práctica de Química Orgánica realizadas por los estudiantes del I Ciclo de Medicina Humana de la UPAO para representar, imitar y predecir el comportamiento de las moléculas el cual fue medido a través de una guía de observación.</p>	Motivación proactiva	<ul style="list-style-type: none"> • Inicia a partir de situaciones de aprendizaje de la vida cotidiana relacionada con los hidrocarburos. • Reflexiona sobre la estructura formal del hidrocarburo con preguntas abiertas • Infieren el tema de hidrocarburos. 	Guía de observación
				Análisis de la tetravalencia y la autosaturación	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los hidrógenos del carbono. • Verifica la tetra valencia. • Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. • Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia 	
				Interacción con modelos concretos	<ul style="list-style-type: none"> • Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. • Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. • Arma un compuesto de la función hidrocarburo. 	
				Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica si tiene las propiedades de la tetravalencia y la autosaturación. • Reflexión del modelo concretos armados • Confirman o reestructura su modelo compuesto elaborado, según las propiedades del carbono. 	

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	
DEPENDIENTE	RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL CURSO DE QUÍMICA ORGÁNICA	Es el logro de competencias, alcanzado por los estudiantes en el curso de Química Orgánica.	Para la medición, se realizó a través de un Test de competencias en forma indirecta y multidimensional . Asimismo, se expresó en niveles básico, suficiente y óptimo , con un rango total (0-60) y tres dimensiones: Conocimientos (0-20), procedimientos (0-20) y actitudes (0-20), mediante escalas de Razón.	Conocimientos (20)	<ul style="list-style-type: none"> - Formula y nombra hidrocarburos alifáticos, alicíclicos y aromáticos (Alcanos, alquenos y alquinos) - Identifica las funciones oxigenadas, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres, señalando su nomenclatura y fórmula. - Discrimina las funciones nitrogenadas, aminas, amidas y nitrilos. - Identifica la isomería de los compuestos oxigenados en alcoholes y éteres; aldehídos y cetonas; ácidos y ésteres. 	Test de competencias de química orgánica	Subt-1: Prueba de conocimientos
				Procedimientos (20)	<ul style="list-style-type: none"> - Prepara una combustión de alcanos usando una capsula de porcelana, mechero, petróleo y tubo de ensayo. - Comprueba una combustión de alquenos, empleando tubo de ensayo, permanganato de potasio, bicarbonato de sodio y ciclo hexeno. - Realiza una oxidación de alquinos, utilizando un tubo de ensayo, tapón de jebes, manguera, carburo de calcio y una aguja hipodérmica. 		Subtest-2: Guía de práctica
				Actitudes (20)	<ul style="list-style-type: none"> - Respeta a las normas de convivencia en el curso. - Demuestra responsabilidad con las actividades 		Subtest-3: Escala de valoración de actitudes

3.2.4. Instrumentos de recolección de datos

3.2.1.4.1. Guía observación

La guía de observación es el instrumento, cuya autor es el Ing. Víctor Manuel Chávez Salazar, se empleó con el propósito de controlar el uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica, (Anexo N° 01).

La estructura de la ficha estuvo constituido por cuatro dimensiones: motivación proactiva, análisis de la tetravalencia y la autosaturación, interacción con modelos concretos y Evaluación con 10 ítemes, con valoración en relación a sus procedimientos: (2) logrado, (1) en proceso y (0) en inicio (0), en escala vigesimal.

3.2.1.4.2. Test de competencias de Química Orgánica

El test de competencia de Química Orgánica es el instrumento, cuya autor es el Ing. Víctor Manuel Chávez Salazar (2014) , se empleará con el propósito de medir el rendimiento académico del curso de Química Orgánica, (Anexo N° 01).

La estructura del test estuvo constituido por tres subtest: Subtest 1: Conocimientos de Química Orgánica con 20 ítemes, con valoración en cada uno de ellos (1) acertado y (0) errado; sus rangos fueron: deficiente (0-10), suficiente (11-15) y óptimo (16-20). Subtest-2: Guía de observación de práctica, con 10 ítemes, valoración en cada uno de ellos (2) logrado, en proceso (1) y en inicio (0); sus rangos fueron: deficiente (0-10), suficiente (11-15) y óptimo (16-20); y Subtest-3; escala de actitudes, con 10 ítemes, con valoración en cada uno de ellos: (2) logrado, (1) en proceso y (0) en inicio (0). En escala total (0-20), sus rangos fueron: deficiente (0-10), suficiente (11-15) y óptimo (16-20)

3.2.5. Procedimientos para recolectar la información:

Los procedimientos fueron los siguientes:

- a) Seleccionar la muestra de estudio.
- b) Evaluación del rendimiento académico del curso de Química Orgánica se hizo mediante un test de competencias, el cual asumió la función de pretest.
- c) Desarrollo e implementación de los modelos moleculares como estrategia didáctica.
- d) Evaluación del rendimiento académico del curso de Química Orgánica se hizo mediante un test de competencias, el cual asumió la función de postest.
- e) Análisis de los resultados de las evaluaciones administradas antes y después de aplicar la propuesta.
- f) Modelo estadístico empleado para el análisis de la información. El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos; los cuales fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS 18. Luego se organizaron en cuadros de entrada simple y doble, así como gráficos de relevancia.

Los resultados de la investigación se presentaron en tablas y gráficos tal como lo sugiere la estadística descriptiva.

Para el análisis de los datos se utilizó las siguientes estadísticas tal como lo manifiesta Mormontoy (2009).

Promedio o Media

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Varianza

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}$$

Desviación estándar: Es igual a la raíz cuadrada de la varianza.

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}}$$

Coefficiente de variación

$$CV\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

Estadístico de Prueba

Distribución “t” de student: (para dos grupos experimental y control, en diseños cuasi experimental)

$$Te = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Que se distribuye con $v = n_1 + n_2 - 2$ Grados de Libertad

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados del pretest y postest por indicadores:

Tabla N° 01: Distribución del resultado del rendimiento académico de Química Orgánica pretest de del grupo control y experimental

N°	PRETEST DEL GRUPO CONTROL											PRETEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL																		
	DIMENSION 1 Conocimientos				Subt total	DIMENSION 2 Procedimientos			Subt total	DIMENSION 3 Actitudes		Subt total	Total	Escala (0-20)	Nivel	DIMENSION 1 Conocimientos				Subt total	DIMENSION 2 Procedimientos			Subt total	DIMENSION 3 Actitudes		Subt total	Tot al	Escala (0-20)	Nivel
	1	2	3	4		4	5	7		8	9					1	2	3	4		4	5	6		8	9				
	1	2	3	4	4	5	7	8	9	1	2	3	4	4	5	6	8	9												
1	2	2	3	3	10	5	4	5	14	6	6	12	36	12	Suficiente	2	1	1	1	5	5	3	5	13	4	4	8	26	9	Deficiente
2	2	2	3	3	10	4	4	4	12	6	6	12	34	11	Suficiente	2	2	1	1	6	4	3	5	12	4	5	9	27	9	Deficiente
3	2	3	3	3	11	6	4	5	15	6	5	11	37	12	Suficiente	2	1	1	1	5	4	3	4	11	6	3	9	25	8	Deficiente
4	2	3	3	3	11	4	4	4	12	7	6	13	36	12	Suficiente	2	3	3	3	11	5	3	6	14	6	6	12	37	12	Suficiente
5	2	4	3	3	12	4	4	3	11	6	7	13	36	12	Suficiente	2	4	3	3	12	5	5	5	15	6	7	13	40	13	Suficiente
6	3	3	2	2	10	6	4	4	14	5	6	11	35	12	Suficiente	3	3	2	2	10	5	3	5	13	5	6	11	34	11	Suficiente
7	3	2	3	3	11	4	4	4	12	5	5	10	33	11	Suficiente	1	2	1	1	5	4	3	2	9	5	5	10	24	8	Deficiente
8	2	2	3	3	10	4	4	4	12	6	6	12	34	11	Suficiente	2	2	1	1	6	4	4	4	12	6	6	12	30	10	Deficiente
9	3	3	3	3	12	3	5	3	11	8	6	14	37	12	Suficiente	2	3	3	3	11	5	4	6	15	8	6	14	40	13	Suficiente
10	2	2	3	3	10	6	5	5	16	5	7	12	38	13	Suficiente	2	2	1	1	6	4	3	4	11	5	7	12	29	10	Deficiente
11	3	4	3	3	13	5	4	4	13	8	7	15	41	14	Suficiente	2	4	3	3	12	5	3	5	13	7	6	13	38	13	Suficiente
12	2	4	3	3	12	2	4	3	9	7	8	15	36	12	Suficiente	2	4	3	3	12	5	3	6	14	7	8	15	41	14	Suficiente
13	3	4	3	4	14	3	4	4	11	7	6	13	38	13	Suficiente	2	4	3	4	13	4	4	6	14	7	6	13	40	13	Suficiente
14	2	2	2	2	8	4	4	4	12	8	8	16	36	12	Suficiente	2	2	2	2	8	5	5	5	15	8	8	16	39	13	Suficiente
15	2	4	3	3	12	3	4	4	11	6	9	15	38	13	Suficiente	2	4	3	3	12	5	3	6	14	6	9	15	41	14	Suficiente
16	2	4	3	4	13	5	4	4	13	8	8	16	42	14	Suficiente	2	4	3	4	13	5	5	5	15	8	8	16	44	15	Suficiente
17	2	4	3	3	12	5	4	4	13	9	6	15	40	13	Suficiente	2	4	3	3	12	5	5	5	15	9	6	15	42	14	Suficiente
18	2	2	3	3	10	3	4	3	10	6	5	11	31	10	Deficiente	2	2	1	1	6	4	3	4	11	6	5	11	28	9	Deficiente
19	2	3	3	3	11	5	4	3	12	7	6	13	36	12	Suficiente	2	3	3	3	11	5	3	5	13	6	6	12	36	12	Suficiente
20	2	2	3	3	10	3	4	4	11	6	5	11	32	11	Suficiente	2	2	1	1	6	3	3	4	10	6	5	11	27	9	Deficiente
21	2	2	2	3	9	5	3	4	12	7	7	14	35	12	Suficiente	2	2	2	1	7	5	4	5	14	7	7	14	35	12	Suficiente
22	2	3	3	3	11	4	3	4	11	6	7	13	35	12	Suficiente	2	2	2	2	8	4	3	2	9	6	3	9	26	9	Deficiente
23	3	3	2	2	10	4	4	3	11	7	9	16	37	12	Suficiente	3	3	2	2	10	5	5	5	15	7	9	16	41	14	Suficiente
24	2	3	3	3	11	4	4	3	11	5	6	11	33	11	Suficiente	2	2	2	2	8	3	3	4	10	5	6	11	29	10	Deficiente
25	4	3	4	3	14	4	4	4	12	6	5	11	37	12	Suficiente	2	2	2	1	7	5	3	5	13	6	5	11	31	10	Deficiente
26	2	3	3	3	11	5	4	4	13	7	9	16	40	13	Suficiente	2	2	2	2	8	5	6	4	15	7	9	16	39	13	Suficiente
27	2	3	3	3	11	5	4	3	12	5	6	11	34	11	Suficiente	2	3	3	1	9	3	3	4	10	5	6	11	30	10	Deficiente
28	3	3	2	2	10	3	4	4	11	5	7	12	33	11	Suficiente	3	3	2	2	10	3	3	4	10	5	6	11	31	10	Deficiente
29	2	2	4	3	11	4	4	5	13	7	6	13	37	12	Suficiente	2	2	2	1	7	4	3	4	11	6	6	12	30	10	Deficiente
30	2	2	4	3	11	5	5	4	14	6	7	13	38	13	Suficiente	2	2	2	3	9	4	3	4	11	6	6	12	32	11	Suficiente
31																2	3	3	3	11	4	3	4	11	8	6	14	36	12	Suficiente

Fuente: Pretest del rendimiento académica de Química Orgánica de los estudiantes de Medicina-I semestre de la UPAO

Tabla N° 02: Distribución del resultado del rendimiento académico de Química Orgánica posttest de del grupo control y experimental

N°	POSTEST DEL GRUPO CONTROL										POSTEST DEL GRUPO EXPERIMENTAL																			
	DIMENSION 1 Conocimientos				Subt otal	DIMENSION 2 Procedimientos			Subt otal	DIMENSION 3 Actitudes		Subt otal	Total	Escala (0-20)	Nivel	DIMENSION 1 Conocimientos				Subt otal	DIMENSION 2 Procedimientos			Subt otal	DIMENSION 3 Actitudes		Subt otal	Tot al	Escala (0-20)	Nivel
	1	2	3	4		4	5	7		8	9					1	2	3	4		4	5	6		8	9				
1	2	2	3	3	10	5	4	5	14	6	7	13	37	12	Suficiente	4	5	4	5	18	7	5	6	18	7	8	15	51	17	Óptimo
2	3	2	3	3	11	4	5	4	13	7	6	13	37	12	Suficiente	4	2	5	5	16	6	6	5	17	4	6	10	43	14	Suficiente
3	2	3	3	4	12	6	4	5	15	6	5	11	38	13	Suficiente	5	5	4	1	15	7	5	4	16	6	8	14	45	15	Suficiente
4	3	3	3	3	12	4	4	4	12	7	6	13	37	12	Suficiente	4	3	3	3	13	5	4	6	15	7	6	13	41	14	Suficiente
5	2	4	3	3	12	4	5	3	12	6	7	13	37	12	Suficiente	4	4	3	3	14	5	5	6	16	6	8	14	44	15	Suficiente
6	3	3	2	2	10	6	4	4	14	5	6	11	35	12	Suficiente	4	3	2	2	11	7	6	5	18	5	6	11	40	13	Suficiente
7	3	2	3	3	11	4	4	5	13	5	5	10	34	11	Suficiente	5	2	4	4	15	7	4	6	17	8	5	13	45	15	Suficiente
8	2	2	3	3	10	4	4	4	12	6	7	13	35	12	Suficiente	4	4	4	4	16	7	4	4	15	7	7	14	45	15	Suficiente
9	3	3	3	3	12	3	5	3	11	8	6	14	37	12	Suficiente	4	3	3	3	13	7	4	6	17	8	6	14	44	15	Suficiente
10	2	2	3	4	11	6	5	4	15	5	7	12	38	13	Suficiente	4	2	4	1	11	6	6	4	16	8	7	15	42	14	Suficiente
11	3	4	4	3	14	5	4	4	13	8	7	15	42	14	Suficiente	5	4	3	3	15	5	3	5	13	8	8	16	44	15	Suficiente
12	2	4	3	3	12	2	4	3	9	7	8	15	36	12	Suficiente	4	4	3	3	14	5	6	6	17	8	8	16	47	16	Óptimo
13	3	4	3	4	14	3	4	4	11	7	6	13	38	13	Suficiente	4	4	3	4	15	4	4	6	14	8	6	14	43	14	Suficiente
14	3	2	2	2	9	4	4	4	12	8	8	16	37	12	Suficiente	5	2	2	2	11	5	5	6	16	8	8	16	43	14	Suficiente
15	2	4	3	3	12	3	5	4	12	6	9	15	39	13	Suficiente	4	4	3	3	14	5	4	6	15	8	9	17	46	15	Suficiente
16	2	4	4	4	14	5	4	5	14	8	8	16	44	15	Óptimo	5	4	3	4	16	7	5	6	18	8	8	16	50	17	Óptimo
17	2	4	3	3	12	5	4	4	13	9	6	15	40	13	Suficiente	4	4	3	3	14	7	5	5	17	9	6	15	46	15	Suficiente
18	3	2	3	3	11	3	4	3	10	5	5	10	31	10	Deficiente	4	2	4	4	14	7	6	4	17	8	5	13	44	15	Suficiente
19	3	3	3	3	12	5	4	3	12	7	6	13	37	12	Suficiente	5	3	5	3	16	7	4	5	16	8	6	14	46	15	Suficiente
20	3	2	3	3	11	3	4	4	11	7	7	14	36	12	Suficiente	4	2	4	4	14	7	3	4	14	8	5	13	41	14	Suficiente
21	2	2	2	3	9	5	3	5	13	7	7	14	36	12	Suficiente	4	4	2	4	14	7	4	5	16	7	7	14	44	15	Suficiente
22	2	3	3	3	11	4	3	4	11	6	7	13	35	12	Suficiente	5	2	4	2	13	7	6	5	18	6	7	13	44	15	Suficiente
23	3	4	2	2	11	4	4	3	11	7	9	16	38	13	Suficiente	5	3	5	5	18	7	5	6	18	7	9	16	52	17	Óptimo
24	2	3	3	3	11	4	3	3	10	4	6	10	31	10	Suficiente	5	4	4	2	15	7	4	4	15	5	6	11	41	14	Suficiente
25	4	3	4	3	14	4	4	4	12	6	5	11	37	12	Suficiente	4	2	2	4	12	7	6	5	18	7	5	12	42	14	Suficiente
26	2	3	3	3	11	5	5	4	14	7	9	16	41	14	Suficiente	4	4	5	2	15	5	6	6	17	7	9	16	48	16	Suficiente
27	2	4	3	3	12	5	4	3	12	8	6	14	38	13	Suficiente	5	3	4	4	16	5	3	4	12	5	7	12	40	13	Suficiente
28	3	3	2	2	10	3	5	4	12	7	7	14	36	12	Suficiente	4	4	2	2	12	7	6	4	17	9	8	17	46	15	Suficiente
29	2	2	4	3	11	4	4	5	13	8	6	14	38	13	Suficiente	4	2	4	4	14	5	4	6	15	6	7	13	42	14	Suficiente
30	2	2	4	3	11	5	5	4	14	6	7	13	38	13	Suficiente	5	5	2	3	15	7	6	4	17	9	6	15	47	16	Óptimo
31																4	4	5	3	16	7	6	4	17	9	7	16	49	16	Óptimo

Fuente: Pretest del rendimiento académica de Química Orgánica de los estudiantes de Medicina-I semestre de la UPAO

Matriz de consistencia de evaluación

Dimensión	Peso (%)	Nº de ítems	Puntaje Máximo
1	33.3	20	20
2	33.3	20	20
3	33.3	20	20
TOTAL	100	60	60

Niveles por dimensiones

Niveles	Dimensión 1 Conocimientos	Dimensión 2 Procedimientos	Dimensión 3 Actitudes
Deficiente	[00-10]	[00-10]	[00-10]
Suficiente	[11-15]	[11-15]	[11-15]
Óptimo	[16-20]	[16-20]	[16-20]

Niveles de la prueba de rendimiento de Química Orgánica

Niveles	Puntaje Real	Escala vigesimal
Deficiente	[00-30]	[00-10]
Suficiente	[31-45]	[11-15]
Óptimo	[46-60]	[16-20]

Tabla N° 03

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014

Niveles	Grupo	Pretest				Postest			
		Control		Experimental		Control		Experimental	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Deficiente [00-10]		16	53.33	18	58.06	13	43.33	0	0.00
Suficiente [11-15]		14	46.67	13	41.94	17	56.67	12	38.71
Óptimo [16-20]		0	0	0	0	0	0	19	61.29
Total		30	100	31	100	30	100	31	100

Fuente: Pretest y postest de Rendimiento de Química Orgánica

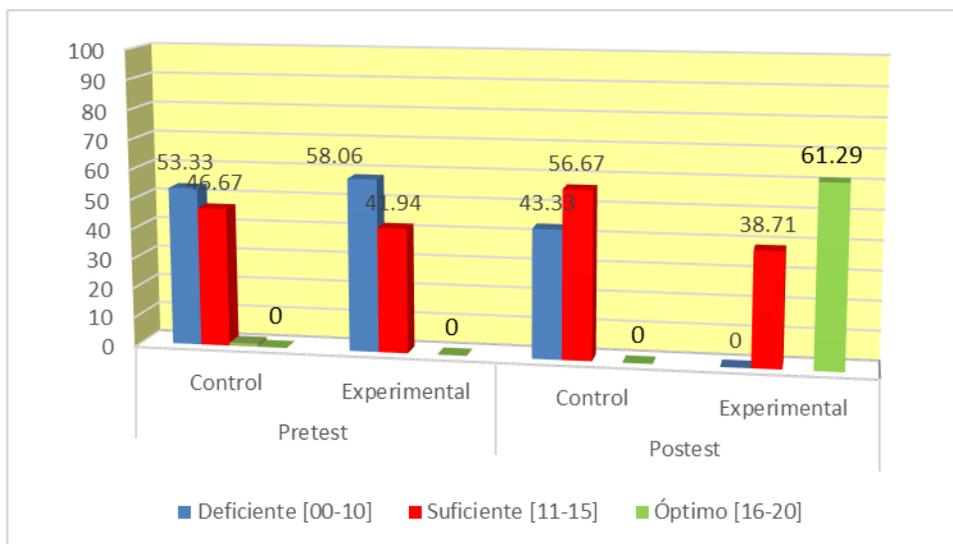
Descripción

En la tabla N° 03, con respecto al desarrollo del rendimiento académico de Química Orgánica del pretest, se observa lo siguiente: El 53,33% (16) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel deficiente y sólo 46,67% (14) estudiantes se ubican en el nivel suficiente. Mientras, el 58,06% (18) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel deficiente y sólo 41,94% (13) estudiantes, en el nivel suficiente.

En el postest, en relación al rendimiento académico de Química Orgánica, se observa lo siguiente: El 56,67% (17) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 43,33% (13) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 61,29% (19) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel óptimo y sólo 38,71% (12) estudiantes, en el nivel suficiente.

Gráfico N°01

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014



Fuente: Tabla N° 03

Tabla N° 04

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su **dimensión conocimientos** del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014

Niveles \ Grupo	Pretest				Postest			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Deficiente [00-10]	11	36.67	20	64.52	6	20	0	0
Suficiente [11-15]	19	63.33	11	35.48	24	80	23	74.19
Óptimo [16-20]	0	0	0	0	0	0	8	25.81
Total	30	100	31	100	30	100	31	100

Fuente: Pretest y postest de rendimiento de Química Orgánica

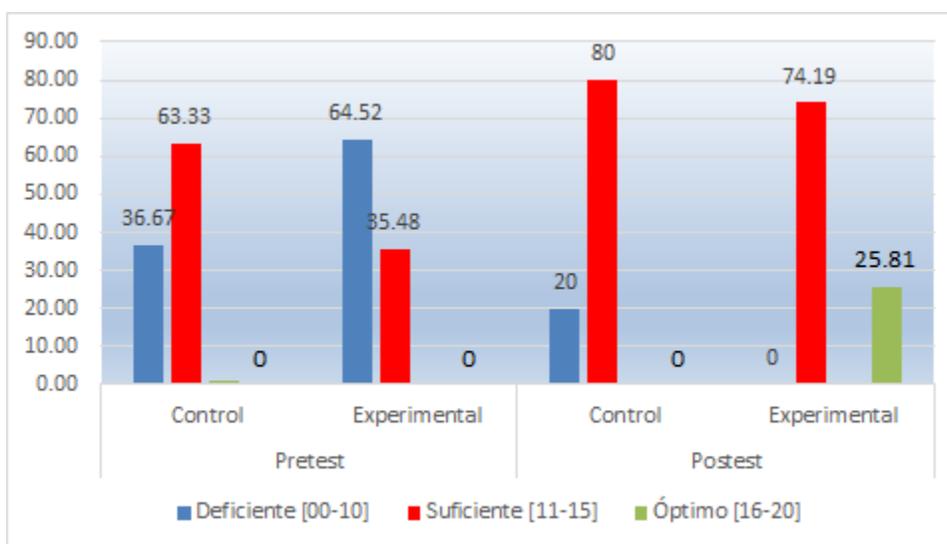
Descripción

En la tabla N° 04, con respecto al desarrollo del rendimiento académico de Química Orgánica en su dimensión conocimientos del pretest, se observa lo siguiente: El 63.33% (19) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 36.67% (11) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 64.52% (20) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel deficiente y sólo 35.48% (11) estudiantes, en el nivel suficiente.

En el postest, en relación al desarrollo del rendimiento académico de Química Orgánica en su dimensión conocimientos del pretest, se observa lo siguiente: El 80% (24) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 20% (6) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 74,19 % (23) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel suficiente y sólo 25,81% (8) estudiantes, en el nivel óptimo.

Gráfico N° 02

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su **dimensión conocimientos** del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014



Fuente: Tabla N° 04

Tabla N° 05

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su **dimensión procedimientos** del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014

Niveles \ Grupo	Pretest				Postest			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Deficiente [00-10]	2	6.67	6	19.35	2	6.67	0	0
Suficiente [11-15]	27	90.00	25	80.65	28	93.33	9	29.03
Óptimo [16-20]	1	3	0	0	0	0	22	70.97
TOTAL	30	100	31	100	30	100	31	100

Fuente: Pretest y postest de Rendimiento de Química Orgánica

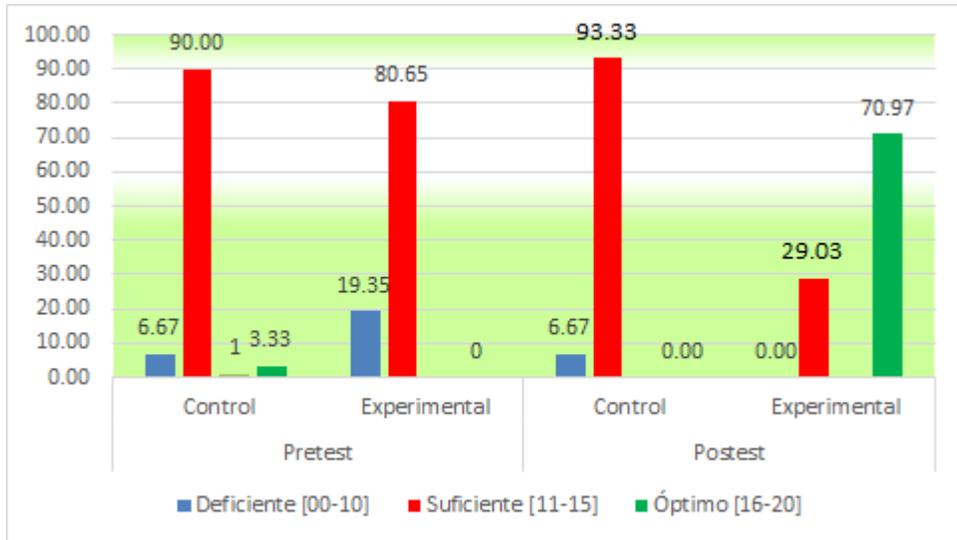
Descripción

En la tabla N° 05, con respecto al desarrollo del rendimiento académico de Química orgánica en su dimensión procedimientos del pretest, se observa lo siguiente: El 90% (27) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 6.67% (2) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 93.63 % (28) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel suficiente y sólo 19.35% (6) estudiantes, en el nivel deficiente.

En el postest, en relación al desarrollo del rendimiento académico de Química Orgánica en su dimensión conocimientos del pretest, se observa lo siguiente: El 80% (24) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 20% (6) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 70.97 % (20) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel óptimo y sólo 29.03% (9) estudiantes, en el nivel suficiente.

Gráfico N° 03

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su **dimensión procedimientos** del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014



Fuente: Tabla N° 05

Tabla N° 06

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su **dimensión actitudes** del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer Semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.

Niveles \ Grupo	Pretest				Postest			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Deficiente [00-10]	1	3.33	5	16.13	1	3.33	1	3.23
Suficiente [11-15]	25	83.33	22	70.97	25	83.33	21	67.74
Óptimo [16-20]	4	13	4	13	4	13.33	9	29.03
TOTAL	30	100	31	100	30	100	31	100

Fuente: Pretest y postest de Rendimiento de Química Orgánica

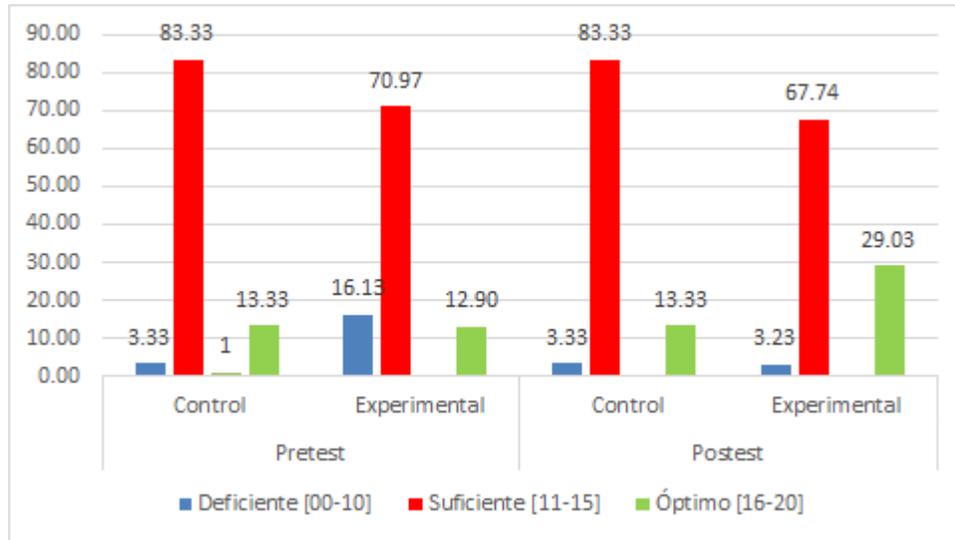
Descripción

En la tabla N° 06, con respecto al desarrollo del rendimiento académico de Química Orgánica en su dimensión actitudes del pretest, se observa lo siguiente: El 83.33% (25) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 3.33% (1) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 70.97 % (22) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel suficiente y sólo 16.13% (5) estudiantes, en el nivel deficiente.

En el postest, en relación al desarrollo del rendimiento académico de Química orgánica en su dimensión actitudes del pretest, se observa lo siguiente: El 80% (24) de un total 30 estudiantes del grupo control alcanzó el nivel suficiente y sólo 20% (6) estudiantes se ubican en el nivel deficiente. Mientras, el 70.97 % (20) de un total 31 estudiantes del grupo experimental alcanzó el nivel óptimo y sólo 29.03% (9) estudiantes, en el nivel suficiente.

Gráfico N° 04

Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica, en su **dimensión actitudes** del grupo control y experimental del pretest y postest, en los estudiantes de Medicina del primer semestre de la Universidad Privada Antenor Orrego, 2014.



Fuente: Tabla N° 06

4.2. Resultados de los estadísticos de prueba del grupo control y experimental del pretest y postest

Tabla N°07:

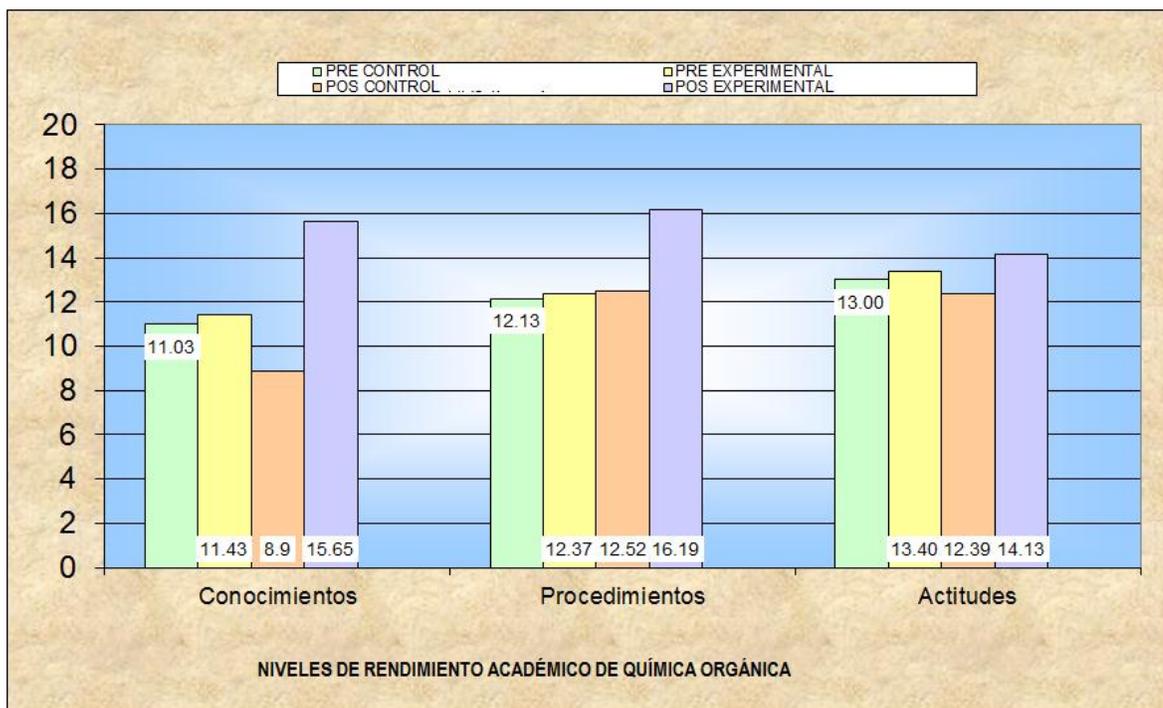
Medias aritméticas de las dimensiones del Rendimiento académico de Química Orgánica del pretest y postest del grupo control y experimental

	Grupo control		Grupo experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Conocimientos				
Media aritmética	11.03	11.43	8,90	15.65
NIVEL	Suficiente	Suficiente	Deficiente	Suficiente
Procedimientos				
Media aritmética	12.13	12.37	12.52	16.19
NIVEL	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Óptimo
Actitudes				
Media aritmética	13.00	13.40	12.39	14.13
NIVEL	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente

Fuente: Tabla 01 y tabla 02

GRÁFICO 05:

Medias aritméticas de las dimensiones del rendimiento académico de Química Orgánica del pretest y postest del grupo control y experimental



Fuente: Tabla 01 y tabla 02

Tabla N°08:

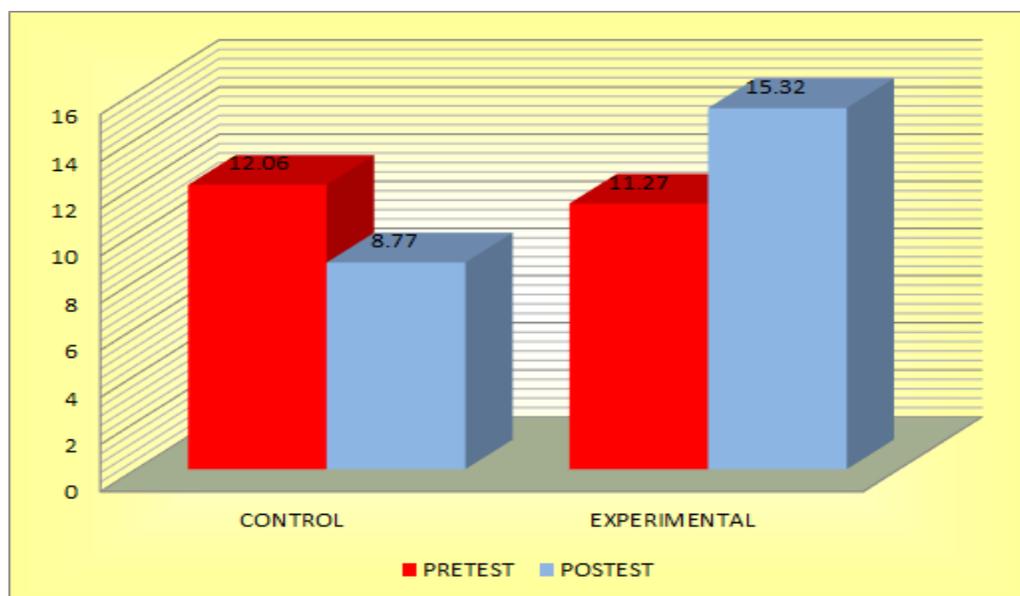
Medias aritméticas de ambos grupos de estudio de pretest y postest del rendimiento académico de Química Orgánica

	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Pretest	Postest	Pretest	Postest
Promedio	12.06	8,77	11,27	15.32
VALORACIÓN	Suficiente	Deficiente	Suficiente	Suficiente

Fuente: Tabla 01 y tabla 02

Gráfico 6:

Medias aritméticas de ambos grupos de estudio de pretest y postest del rendimiento académico de Química Orgánica



Fuente: Tabla 01 y tabla 02

4.3. Docimasia de hipótesis

4.3.1. Prueba de hipótesis general del posttest del grupo control y experimental.

1° Paso: Planteamiento de la hipótesis

$$H_0 = \bar{x}_e \leq \bar{x}_c$$

$$H_1 = \bar{x}_e > \bar{x}_c$$

2° Paso: Determinación del nivel de significancia= 0,05

3° Paso: Determinación del estadístico de prueba $n \leq 30$

Prueba "t"

$$te \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$te \frac{15,32 - 8,77}{\sqrt{\frac{1,03^2}{31} + \frac{0,82^2}{30}}} = 10,48$$

4° Paso: Determinación de las regiones críticas:

$$g.l = n_1 + n_2 - 2 = 31 + 30 - 2 = 59$$

$$t_\alpha = t_{0.05} = 1,6711 = 1,67.$$

Se rechaza H_0 ; sí y solo sí $t_e > t_t$

$$10,48 > 1,67$$

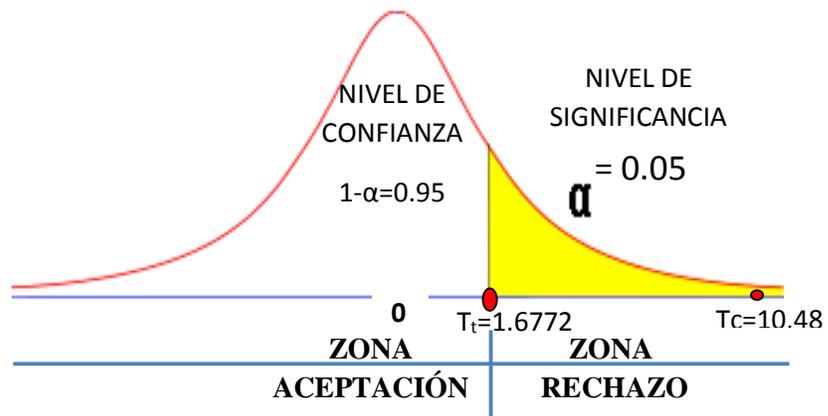
5° Paso: Decisión de aceptación o rechazo

$$t_\alpha = t_{0.05} = 1,67$$

Se rechaza H_0 ; sí y solo sí

$$T_e > T_t$$

$$10,48 > 1,67$$



Valor de la distribución	Grados de libertad	t_e	Decisión
$T_t = 1.6711$	$n_1 + n_2 - 2 = 61 - 2 = 59$	10,48	Rechazar

IV. DISCUSIÓN

Los estudiantes de medicina investigados, antes del uso de los modelos moleculares, alcanzaron el nivel básico y suficiente en el rendimiento académico en el curso de Química Orgánica, con un nivel de significancia ($p\text{-valor} > 0,05$). Estos resultados coincidieron con lo afirmado por Blanco, Hedrera, Dal Maso y Orelli (2013) quienes sostienen que existen varios obstáculos que dificultan los procesos de enseñanza y aprendizaje de Química Orgánica, antes de su nueva propuesta de enseñanza, es deficiente. En este caso, los estudiantes de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, encuentran guías y cuestionarios no adecuados para su futuro desempeño profesional; los cuales apuntaban a un aprendizaje de tipo memorístico, resultando poco atractivos para ellos.

La coincidencia de las situaciones de aprendizaje, en ambos estudios radican en el punto de partida: dificultad en discriminar las funciones nitrogenadas, aminas, amidas y nitrilos; asimismo en las funciones oxigenadas, éteres, aldehídos, ácidos carboxílicos y ésteres; pese a la diferencias de espacio y tecnología; y a la orientación empresarial, respectivamente de las universidades de los sujetos investigados; como en la consecuencia: deficiencia para alcanzar con éxito la competencia en el curso de Química Orgánica. Esta situación teóricamente, se explica; si se corrobora que los docentes no asumen como un referente, la teoría del aprendizaje de descubrimiento de Bruner (2008). Según esta teoría, el aprendizaje es un proceso que consiste en resolver problemas por sí solo.

En este caso, los estudiantes no han podido comprender cómo es un compuesto orgánico, en consecuencia no discriminan funciones ni nomenclaturas.

Sin embargo, después de usar los modelos moleculares, lograron superar las dificultades presentadas inicialmente siendo capaces ahora los estudiantes: Formular y nombrar hidrocarburos alifáticos, alicíclicos y aromáticos: alcanos, alquenos y alquinos; identificar las funciones oxigenadas, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres, señalando su nomenclatura y fórmula, alcanzando un nivel de óptimo, con un con un nivel de significancia (p -valor < 0,05); esto no sucede con el grupo control donde los estudiantes, recibieron las clases planificadas oficialmente para el primer ciclo de Medicina, en el curso de Química Orgánica. Estos resultados coinciden con Santiago (2012) quien en su estudio afirma: La utilización de las estrategias didácticas de aprendizajes basados en problema (ABP) incide positivamente en el rendimiento académico de Química Orgánica en los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Universidad de Chimborazo. Los resultados en las dimensiones del rendimiento de Química Orgánica con respecto al grupo experimental, después del uso de los modelos moleculares, muestran un avance significativo, pues los estudiantes investigados, alcanzan a desarrollar tareas que antes eran difíciles de ejecutar.

En el primer estudio, el desarrollo positivo del curso está centrado en el estudiante y no en el profesor, es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas de la química orgánica, la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema; en contraste con el desarrollo de la competencia química en esta investigación; en el cual se prioriza la asimilación de conceptos y luego se impulsa el pensamiento químico en situaciones problemáticas en las dimensiones: conocimientos, procedimientos y actitudes. Estos avances encuentra su explicación en la existencia de los referentes cognitivos: aprendizaje conceptual de Zubiría (2006) y el Aprendizaje del descubrimiento de Bruner (2008); los cuales organizan el proceso de enseñanza en las propuestas de la estrategia didácticas de aprendizaje basadas en los problemas (ABP) y en los modelos moleculares.

En el caso del uso de modelos moleculares como estrategia didáctica, parte de la premisa: los estudiantes de medicina desarrolla sus competencias en el curso de Química Orgánica, cuando internalizan el análisis de la tetravalencia y la autosaturación del carbono, mediante la interacción con modelos moleculares concretos para discriminar las diez funciones química orgánicas y su nomenclatura.

Los resultados de la prueba “t” en el pretest ($t_e < t_t$; $-2.02 < 1.67$), permiten aceptar la hipótesis nula; pues no es significativo el nivel alcanzado por los estudiantes investigados en el Rendimiento académico de Química Orgánica. Asimismo, los resultados de la prueba “t” en el postest ($t_e > t_t$; $10,48 > 1.67$), permiten rechazar la hipótesis nula; pues el nivel alcanzado de las competencias de Química Orgánica por los estudiantes investigados, en el grupo experimental, es significativo. Ambos resultados permiten establecer que en ausencia del uso de los modelos moleculares disminuye el rendimiento académico, pero después de su ejecución aumentan, como lo confirman los logros obtenidos en el grupo experimental de los estudiantes de medicina.

VI. PROPUESTA PEDAGÓGICA

6.1. Conceptualización

Los modelos moleculares como estrategia didáctica son la secuencia de enseñanza-aprendizaje donde se emplea representaciones computacionales para imitar y predecir el comportamiento de moléculas., (Meislich, Nechamkin y sharefkin, 2010; Solomons, 2013; Mcmurry, 2014)

6.2. Principios:

6.2.1. Principio de libertad

Los modelos moleculares como estrategia didáctica se desarrollaron en un ambiente de confianza y de respeto a la construcción de compuestos orgánicos, de manera que se propicie las condiciones para que se expresen con autonomía y espontaneidad.

6.2.2. Principio de mediación

Este principio se empleó cuando el profesor realizó la construcción guiada de compuestos orgánicos.

6.2.3. Principio de Individualización

Los modelos moleculares como estrategia didáctica fue activa, pues en cada sesión, los estudiantes expresarán la apropiación de las destrezas y habilidades en la construcción de compuestos orgánicos.

6.3. Propósitos

6.3.1. Objetivos general

Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del primer ciclo de Química Orgánica de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo – 2014, mediante los modelos moleculares como estrategia didáctica.

6.3.2. Objetivos específicos

- 6.3.2.1. Identificar el nivel del rendimiento académico del curso de Química Orgánica antes de los modelos moleculares como estrategia didáctica en los estudiantes investigados.
- 6.3.2.2. Usar los modelos moleculares como estrategia didáctica en diez sesiones dentro del curso de Química Orgánica, en los estudiantes del grupo experimental del I-ciclo de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego.
- 6.3.2.3. Evaluar el nivel del rendimiento académico del curso de Química Orgánica antes de los modelos moleculares como estrategia didáctica en los estudiantes investigados.

6.4. Descripción de la propuesta

6.4.1. Denominación

Modelos moleculares como estrategia didáctica

6.4.2. Pretest-postest

Estuvo constituida por un Test, el cual está conformada por tres subtest-1: Prueba de conocimientos; subtest-2: Guía de práctica y subtest-3: Escala de valoración de actitudes; éste se procedió primero, a aplicar el pretest, luego ejecutamos la propuesta y posteriormente se utilizó el postest. En los resultados obtenidos, se verificó si los estudiantes que participaron de las sesiones habían mejorado significativamente está el rendimiento.

6.5. Organización

6.5.1. Motivación interactiva

Es la fase centrada en despertar el interés a partir de situaciones cotidianas relacionada con los hidrocarburos. Esta fase está conformada por los siguientes procedimientos:

Inicia a partir de situaciones de aprendizaje de la vida cotidiana relacionada con los hidrocarburos.

Reflexiona sobre la estructura formal del hidrocarburo con preguntas abiertas
Infieren el tema de hidrocarburos.

6.5.2. Análisis de la tetravalencia y la autosaturación

Es la fase donde se identifica el compuesto orgánico a través de la tetravalencia y la autosaturación. Está constituida por:

Identifica los hidrógenos del carbono.

Verifica la tetra valencia.

Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples.

Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia

6.5.3. Interacción con modelos concretos

Es la fase donde se construye en forma física la representación de compuestos orgánicos. Implica tres actividades:

Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno.

Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples.

Arma un compuesto de la función hidrocarburo.

6.6. Contenidos y actividades:

La propuesta contiene diez sesiones de aprendizaje.

Número	Nombre
Sesión N° 01	Hidrocarburos alifáticos.
Sesión N° 02	Hidrocarburos alicíclicos
Sesión N° 03	Hidrocarburos aromáticos
Sesión N° 04	Alcoholes y éteres,
Sesión N° 05	Aldehídos y cetonas,
Sesión N° 06	Ácidos carboxílicos y ésteres
Sesión N° 07	Aminas
Sesión N° 08	Amidas
Sesión N° 09	Nitrilos.
Sesión N° 10	isomería de compuestos oxigenados

6.7. Evaluación

Este proceso se realizó en tres etapas:

- 6.7.1. Evaluación inicial (pretest): Nos permitió conocer las habilidades y actitudes previas del estudiante investigado
- 6.7.2. Evaluación de proceso: Esta evaluación nos sirvió para mejorar las actividades reajustando las competencias con la finalidad de posibilitar el progreso de los estudiantes de Medicina.
- 6.7.3. Evaluación final (postest): Esta evaluación permitió ver si el resultado de las sesiones desarrolladas para constatar si los objetivos trazados en nuestra propuesta fueron alcanzados por los estudiantes.

6.8. Sistematización

Este proceso consistió en organizar las reflexiones de las experiencias más resaltantes de las sesiones de la propuesta pedagógica.

6.9. Concreción de la propuesta

En la propuesta utilizó los módulos de aprendizaje los cuales estuvieron constituidos por sesiones de aprendizaje.

VII. CONCLUSIONES

Después de haber realizado las discusiones de los resultados del pretest y postest, se llegó a establecer las siguientes conclusiones:

- 7.1. El Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica antes del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica en el grupo experimental llegó alcanzar el 58,06%, correspondiente a la ubicación nivel deficiente; mientras, el 53,33% en el grupo control, alcanzó el nivel deficiente, (Tabla N°03).
- 7.2. El uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica se diseñó y aplicó en las siguientes fases: Motivación interactiva, análisis de la tetravalencia y la autosaturación e interacción con modelos concretos.
- 7.3. El Nivel de rendimiento académico de Química Orgánica después del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica en el grupo experimental llegó alcanzar el 61.29%, correspondiente a la ubicación óptimo; mientras 56,67% en el grupo control, alcanzó el nivel suficiente, (Tabla N°03).
- 7.4. La diferencia de las medias entre el postest y pretest del grupo experimental fue de 3,05 positiva y con ubicación en el nivel suficiente en el rendimiento académico de Química Orgánica; mientras en el grupo control la diferencia fue no significativa, manteniéndose en el nivel deficiente, con -2,29

RECOMENDACIONES

1. En futuras investigaciones del uso de los modelos moleculares como estrategia didáctica, los investigadores deben considerar experiencias directas como situaciones de aprendizaje vinculadas el contexto de los estudiantes.
2. Los profesores de Química Orgánica que usen los modelos moleculares como estrategia didáctica, en sus sesiones de desarrollo de aprendizajes pueden ser aprovechadas relacionándola con la especialidad de medicina
3. Las guía de práctica para química orgánica no deben ser muy extensos, sino significativos y funcionales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1. Libros

- Anaconda, A. (2009). **Bajo rendimiento**. Madrid: Marfil.
- Ander-Egg, E. (2009). **Planificación estratégica**. Buenos Aires: Paidós.
- Ausubel, D. (1979). **Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Trillas.
- Barlow, W. (2003). **La naturaleza probable de la simetría interna de los cristales**. Cambridge: Naturaleza
- Beevers, C. A. (2001). **Cristalografía Noticias**. Oxford: Sociedad Real de Edimburgo.
- Bernal, J. (1927). **Ciencias**. Universidad Autónoma. México: Interamericana:
- Breña, J. y Neyra, E. (2010). **Química orgánica I**. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima: Mosca azul.
- Bruner, J. (2008). **El desarrollo cognitivo y educación**. Madrid: Morata.
- Chadwick, C. (1979). **Teorías del aprendizaje**. Santiago: Tecla cuerdas.
- Chávez, J. (2005). **Manual de Psicología para educadores: enfoque vigotskiano**. Lima: Magisterial.
- Díaz-Barriga, F. (2002). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. México: Mc Graw – Hill.
- Dreiding, A. (1977). **Modelos estereoscópicos**. Alemania: Publicaciones Zúrich.
- Fernández, R. (2013). **Uso de los modelos moleculares en la enseñanza de química orgánica en bachillerato: hibridación**. Madrid: Marfil.
- Gil, L. (2011). **Los Procesos Pedagógicos y sus Vicisitudes**. Medellín: Populares.
- García, O. y Palacios, R. (2013). **Factores condicionantes del aprendizaje en lógica matemática**. Lima: Amaru.

- Kaczynka, M. (2006). ***El rendimiento escolar y la inteligencia***. Buenos Aires: Paidós.
- Kendrew, J. (2003). ***El modelo de los cristales***. Oxford: Físicos.
- Le Gall, J. (2011). ***Los fracasos escolares***. Barcelona: Paraninfo.
- Mallart, J. (2013). ***Didáctica. Concepto, objeto y finalidades***. Buenos Aires: Paidós.
- Mata, F. S. (2012). ***Diccionario enciclopédico de didáctica***, vol. II. Madrid: Catedral.
- McMurry, J. (2004). ***Química orgánica***. México: Panamericana.
- Meislich H., Nechamkin H., Sharefkin, J. ***Química orgánica***. México: McGraw-Hill.
- Monereo, C. (2001). ***Estrategia de enseñanza y aprendizaje***. Formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona: Graó.
- Morrison, R. T. y Boyd, R. N. (2013). ***Química Orgánica***. México: Pearson Educación.
- Noller, K. (2010). ***Química Orgánica***. México: Interamericana.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). ***Aprendiendo a aprender***. Barcelona: Martínez Roca.
- Nováez, M. (2006). ***Psicología de la actividad***. México: Iberoamericana.
- Nicholson K (2006). ***Las glicoproteínas de Calletprichum graminícola que se unen fenoles: implicaciones para la supervivencia y la virulencia de los hongos fitopatógenos***. Universidad Autónoma. México: Interamericana.
- Pauling, L. (1931). ***La naturaleza del enlace químico***. New York: Sociedad Química americana.
- Pizarro, R. (2011). ***Rasgos y Actitudes del profesor efectivo***. Santiago: Panamericana.
- Roser, T. (2012). ***Estrategias y recursos didácticos en la escuela rural***. Barcelona: Graó.

Sánchez Abanto, M. (2014). **Estrategia de Enseñanza-Aprendizaje**. Trujillo: Mundo Gráfico.

Seyhan, E. (2004). **Química Orgánica**. Estructura y reactividad, Tomo 2. México: Reverté.

Solomons, T. W. (2013). **Química Orgánica**. ISBN: 968-18-5217-7. México: Limusa.

Sokolovsky, S. (2002). **Química Orgánica**. Santiago de Chile: Educachile.

Vigostky, L. S. (2005). *Pensamiento y lenguaje*. Traducción Margarita Rotger. Buenos Aires: Fausto.

Vigo, R. (2013). **Variables que influyen en el rendimiento académico**. España: Iberoamericana.

Vilchez, A. (2012). **Las actitudes del alumnado hacia las ciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad**. Barcelona: Horsori.

Wade, J. (2013). **Química Orgánica**. Madrid: Pearson Educación,

Watson J. y Crick, F. (1953). **Una estructura para el ácido desoxirribonucleico**. Oxford: Naturaleza.

4.2. Tesis, revistas y módulos

Aguilar, M., González, I. y Parra, J. (2011). Tesis. *Estrategia didáctica integrada para mejorar la enseñanza de la química*. Universidad Rafael Belloso Chacín. Caracas: Norma.

Bello, N. (2011). Tesis. *La Investigación como estrategia de enseñanza en química orgánica a nivel universitario*. Universidad de Zulia. Caracas: Planeta.

Blanco, M., Hedrera, E. Dal Maso, M. y Orelli, L. (2013). Tesis. *Propuesta Didáctica para la Enseñanza Universitaria de Química Orgánica*. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Argentina. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062008000300004&script=sci_arttext

Cuenca, V. (2011). Tesis. *Propuesta de estrategias de enseñanza para la promoción de la salud desde la química del carbono en el marco del Programa curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tercer grado de educación secundaria para tres Instituciones Educativas públicas del país ubicadas en el cono este y sur de la ciudad de Lima y pertenecientes al*

grupo de escuelas promotoras de la salud. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

Santiago, G. (2012). Tesis. *Análisis de estrategias didácticas de aprendizajes basados en problemas (ABP), para mejorar el aprendizaje de la química orgánica de los estudiantes cuarto año de la Escuela de Ciencias: Biología, química y laboratorio*. Universidad Chimborazo. Ecuador.

Rivera, M. J. (2004). *Aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes*. Madrid: Revista de investigación educativa.

Kekulé, A. (1849). *Sobre la formación de sustancias aromáticas*. París: Boletín de la Sociedad Química.

Chávez Salazar, V. (2014). Módulo de química para estomatólogos. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo:

4.3. Internet

Mendoza, José (2004). *Introducción a la Patología*. Cuba: Universidad de La Habana. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf>

Anexos
Anexo N° 01



TEST DE COMPETENCIAS DE QUÍMICA ORGÁNICA

APELLIDOS Y NOMBRES:

NRC: _____ **ESPECIALIDAD:** _____ **CICLO:** _____

TIEMPO: **FECHA:** ___/___/___/

Estimada estudiante:

Esta prueba tiene el propósito de medir el desarrollo de la competencia de Química Orgánica en este campo. Está constituida por tres subpruebas: Subtest-1: Prueba de conocimientos; Subtest-2: Guía de observación y Subtest-3: Escala de valoración de actitudes.

Maestría:

Ing. Víctor M. Chávez Salazar

Profesor Asesor:

Dra. Ena Obando

TRUJILLO-PERU
2014

SUBTEST-1
PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

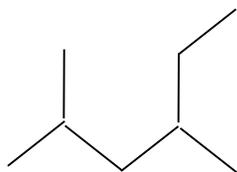
Datos personales:

Estudiante (A)..... ciclo:

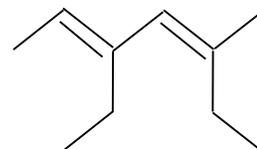
Escuela: NRC..... Fecha:/...../.....

1. Observa las representaciones Newman: "Zigzag" y nombra compuestos alifáticos, alicíclicos y aromáticos.

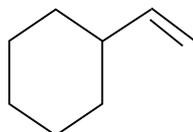
1.1



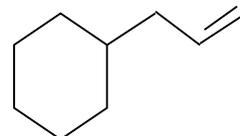
1.2



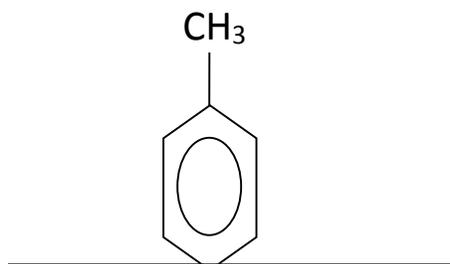
1.3



1.4



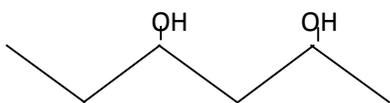
1.5



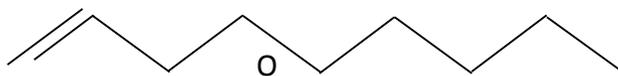
2. Observa las representaciones Newman: "Zigzag" y nombra las funciones oxigenadas

FUNCIONES OXIGENADAS

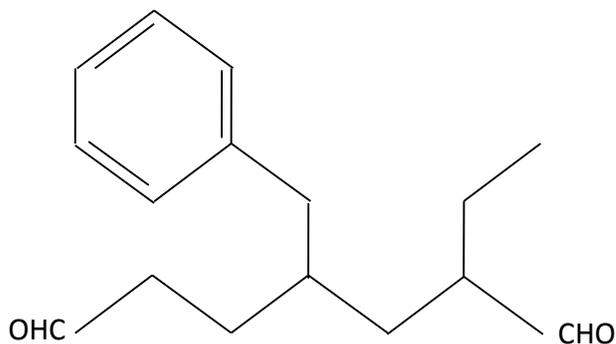
2.1.



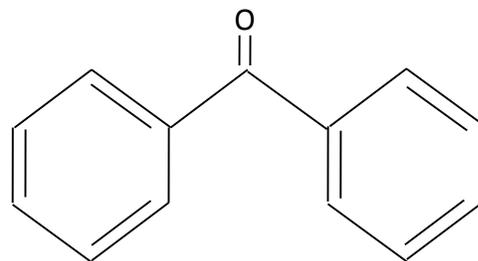
2.2



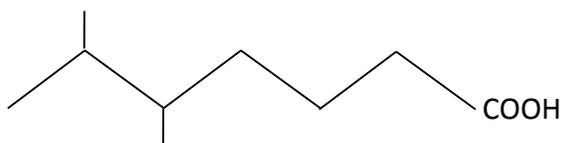
2.3



2.4



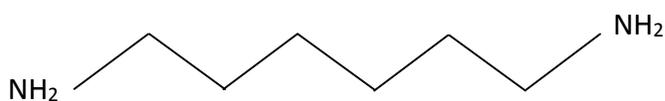
2.5



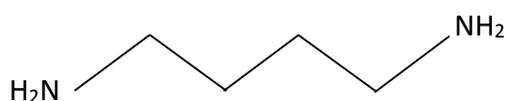
3. Observa las representaciones Newman: "Zigzag" y nombra las funciones nitrogenadas
FUNCIONES NITROGENADAS

AMINAS

3.1

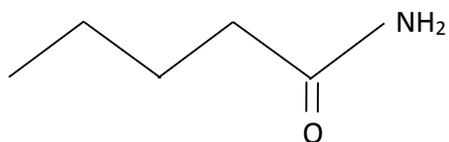


3.2

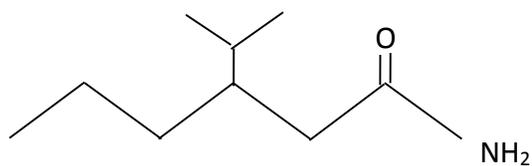


AMIDAS

3.3

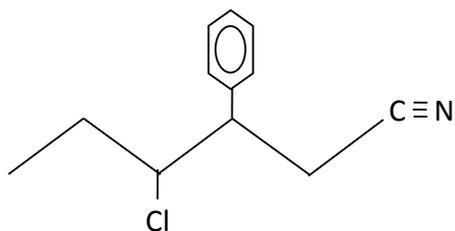


3.4



NITRILO

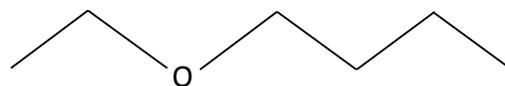
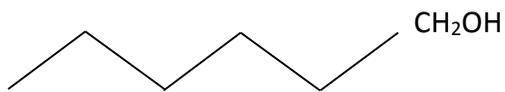
3.5.



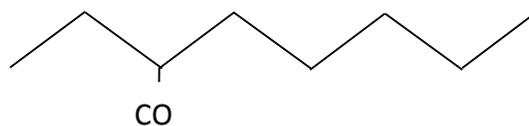
4. Observa las representaciones Newman: "Zigzag" e identifica la isomería de los alcoholes y éteres; aldehídos y cetonas; ácidos y ésteres

ISOMERIA DE FUNCIÓN

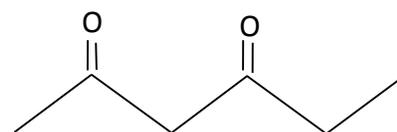
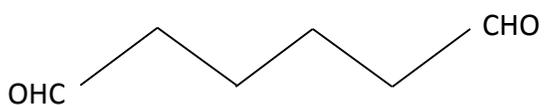
4.1



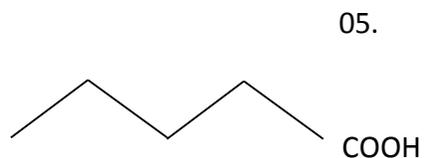
4.2



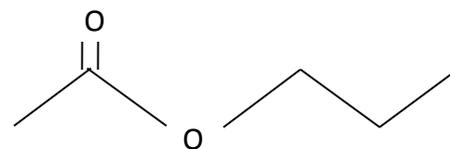
4.3



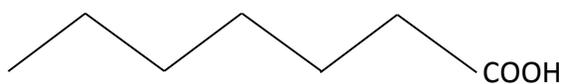
4.4



05.



4.5



ESCALA TOTAL

Conocimientos/ total	Valoración cuantitativa
Deficiente	[00-10]
Suficiente	[11-15]
Óptimo	[16-20]

ESCALA /POR DIMENSIONES

Hidrocarburos alifáticos, alicíclicos y aromáticos / Dimensión 1	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-2]
Suficiente	[3-4]
Óptimo	[5]

Funciones oxigenadas / Dimensión 2	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-2]
Suficiente	[3-4]
Óptimo	[5]

Funciones nitrogenadas/Dimensión 3	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-2]
Suficiente	[3-4]
Óptimo	[5]

Isomería de compuestos orgánicos/ Dimensión 4	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-2]
Suficiente	[3-4]
Óptimo	[5]

SUBTEST-2
GUÍA DE OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA

I. DATOS PERSONALES:

Estudiante (A)..... ciclo:

Escuela:NRCFecha:/...../.....

II. DIMENSIÓN : Procedimientos de laboratorio

DIMENSION	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	Ítems	Valoración		
				2	1	0
PROCEDIMIENTOS	Combustión de alcanos	- Prepara una combustión de alcanos usando una capsula de porcelana, mechero, petróleo y tubo de ensayo	- Coloca 2 ml de petróleo en una cápsula de porcelana.			
			- Acerca la llama de un fósforo y encender.			
			- Observa la combustión de petróleo			
	Combustión de alquenos	- Comprueba una combustión de alquenos, empleando tubo de ensayo, permanganato de potasio, bicarbonato de sodio y ciclo hexeno.	- Acerca la base del tubo de ensayo a la llama y verifica la presencia del hollín.			
			- Coloca 6 gotas en tubo de ensayo KMnO4			
			- Vierte 1 Ml de ciclohexeno			
	Oxidación de alquinos	- Realiza una oxidación de alquinos, utilizando un tubo de ensayo, tapón de jebes, manguera, carburo de calcio y una aguja hipodérmica.	- Agita, luego deja de reposar y observa si se forma un precipitado.			
			- Coloca unos pedacitos de carburo de Calcio en un tubo de ensayo con tapón de jebes de ensayo con manguera de gases.			
			- Coloca la manguera en el fondo del tubo de ensayo que contenga 1Ml de KMnO4			
			- Coloca agua destilada en el tubo de ensayo de carburo de calcio y se observa si hay un precipitado marrón.			
SUBTOTAL						
TOTAL GENERAL						

LEYENDA:

Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
2	Logrado
1	En proceso
0	Inicio

ESCALA TOTAL

Procedimientos de práctica / total	Valoración cuantitativa
Deficiente	[00-10]
Suficiente	[11-15]
Óptimo	[16-20]

ESCALA /POR DIMENSIONES

Combustión de alcanos/ Dimensión 1	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-4]
Suficiente	[5-6]
Óptimo	[7-8]

Combustión de alquenos / Dimensión 2	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-3]
Suficiente	[4-5]
Óptimo	[6]

Oxidación de alquinos / Dimensión 3	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-3]
Suficiente	[4-5]
Óptimo	[6]



SUBTEST-3
ESCALA DE VALORACIÓN DE ACTITUDES

III. DATOS PERSONALES:

Estudiante (A)..... ciclo:

Escuela:NRCFecha:/...../.....

IV. DIMENSIÓN : Actitudes

DIMENSION	SUBDIMENSIÓN	INDICADOREES	Ítems	PUNTAJE			
				2	1	0	
Actitudes	Normas de convivencia	- Respeto a las normas de convivencia en el curso.	- Cumple con las tareas asignadas en los tiempos fijados.				
			- Realiza oportunamente sus tareas.				
			- Acata las normas de convivencia.				
			- Participa voluntariamente para expresar sus ideas.				
	Responsabilidad	- Demuestra responsabilidad con las actividades	- Trabaja en equipo.				
			- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.				
			- Muestra entrega en el trabajo realizado.				
			- Reacciona positivamente ante los obstáculos.				
				- Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.			
				- Logra las metas propuestas.			
SUBTOTAL							
TOTAL GENERAL							

LEYENDA:

Valoración cuantitativa	Valoración cualitativa
2	Logrado
1	En proceso
0	Inicio

ESCALA TOTAL

Escala de actitudes/ total	Valoración cuantitativa
Deficiente	[00-10]
Suficiente	[11-15]
Óptimo	[16-20]

ESCALA /POR DIMENSIONES

Normas de convivencia/ Dimensión 1	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-5]
Suficiente	[6-8]
Óptimo	[9-10]

Responsabilidad / Dimensión 2	Valoración cuantitativa
Deficiente	[0-5]
Suficiente	[6-8]
Óptimo	[9-10]

Anexo N°02

Programa de los modelos moleculares como estrategia didáctica

1. Conceptualización

Modelos moleculares como estrategia didáctica es una secuencia didáctica de la Química del carbono a partir de la práctica de Química Orgánica realizadas por los estudiantes del I Ciclo de Medicina Humana de la UPAO para representar, imitar y predecir el comportamiento de las moléculas el cual fue medido a través de una guía de observación.

2. Principios:

2.1. Principio de libertad

Los modelos moleculares como estrategia didáctica se desarrollaron en un ambiente de confianza y de respeto a la construcción de compuestos orgánicos, de manera que se propicie las condiciones para que se expresen con autonomía y espontaneidad.

2.2. Principio de mediación

Este principio se empleó cuando el profesor realizó la construcción guiada de compuestos orgánicos.

2.3. Principio de Individualización

Los modelos moleculares como estrategia didáctica fue activa, pues en cada sesión, los estudiantes expresarán la apropiación de las destrezas y habilidades en la construcción de compuestos orgánicos.

3. Propósitos

3.1. Objetivos general

Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del primer ciclo de química orgánica de Medicina humana de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo – 2014, mediante los Modelos moleculares como estrategia didáctica.

3.2. Objetivos específicos

- 3.2.1. Identificar el nivel del rendimiento académico del curso de Química Orgánica antes de los modelos moleculares como estrategia didáctica en los estudiantes investigados.
- 3.2.2. Usar los modelos moleculares como estrategia didáctica en diez sesiones dentro del curso de Química Orgánica, en los estudiantes del grupo experimental del I-ciclo de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego.
- 3.2.3. Evaluar el nivel del rendimiento académico del curso de Química Orgánica antes de los modelos moleculares como estrategia didáctica en los estudiantes investigados.

4. Descripción de la propuesta

4.1. Denominación

Modelos moleculares como estrategia didáctica

4.2. Pretest-postest

Estuvo constituida por un test, el cual está conformada por tres subtest-1: Prueba de conocimientos; subtest-2: Guía de práctica y subtest-3: Escala de valoración de actitudes; éste se procedió primero, a aplicar el pretest, luego ejecutamos la propuesta y posteriormente se utilizó el postest. En los resultados obtenidos, se verificó si los estudiantes que participaron de las sesiones habían mejorado significativamente está el rendimiento.

4.3. Organización

4.3.1. Motivación interactiva

Es la fase centrada en despertar el interés a partir de situaciones cotidianas relacionada con los hidrocarburos. Esta fase está conformada por los siguientes procedimientos:

Inicia a partir de situaciones de aprendizaje de la vida cotidiana relacionada con los hidrocarburos.

Reflexiona sobre la estructura formal del hidrocarburo con preguntas abiertas

Inferen el tema de hidrocarburos.

4.3.2. Análisis de la tetravalencia y la autosaturación

Es la fase donde se identifica el compuesto orgánico a través de la tetravalencia y la autosaturación. Está constituida por:

Identifica los hidrógenos del carbono.

Verifica la tetra valencia.

Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples.

Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia

4.3.3. Interacción con modelos concretos

Es la fase donde se construye en forma física la representación de compuestos orgánicos. Implica tres actividades:

Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno.

Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples.

Arma un compuesto de la función hidrocarburo.

4.4. Contenidos y actividades:

La propuesta contiene diez sesiones de aprendizaje.

Número	Nombre
Sesión N° 01	Hidrocarburos alifáticos.
Sesión N° 02	Hidrocarburos alicíclicos
Sesión N° 03	Hidrocarburos aromáticos
Sesión N° 04	Alcoholes y éteres,
Sesión N° 05	Aldehídos y cetonas,
Sesión N° 06	Ácidos carboxílicos y ésteres
Sesión N° 07	Aminas
Sesión N° 08	Amidas
Sesión N° 09	Nitrilos.
Sesión N° 10	isomería de compuestos oxigenados

4.5. Evaluación

Este proceso se realizó en tres etapas:

- 4.5.1. Evaluación Inicial (pretest): Nos permitió conocer las habilidades y actitudes previas del estudiante investigado
- 4.5.2. Evaluación de proceso: Esta evaluación nos sirvió para mejorar las actividades reajustando las competencias con la finalidad de posibilitar el progreso de los estudiantes de Medicina.
- 4.5.3. Evaluación final (Postest): Esta evaluación permitió ver si el resultado de las sesiones desarrolladas para constatar si los objetivos trazados en nuestra propuesta fueron alcanzados por los estudiantes.

4.6. Sistematización

Este proceso consistió en organizar las reflexiones de las experiencias más resaltantes de las sesiones de la propuesta pedagógica.

4.7. Concreción de la propuesta

En la propuesta utilizó los módulos de aprendizaje los cuales estuvieron constituidos por sesiones de aprendizaje.



Anexo N°03

Sesiones de Aprendizaje

Sesión de Aprendizaje N°01

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
1.2. Código : CIEN-568: Medicina
1.3. Ciclo de estudios : 01
1.4. Semana : 01
1.5. Duración : 04 horas
1.6. Contenido : Hidrocarburos alifáticos.
1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los Hidrocarburos alifáticos. Identifica la estructura de hidrocarburos alifáticos. Representa los hidrocarburos alifáticos empleando los modelos moleculares.	Propiedades de los hidrocarburos alifáticos. Estructura de hidrocarburos alifáticos. Modelo molecular de los hidrocarburos alifáticos.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los hidrocarburos alifáticos y situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura del propano, eteno y acetileno? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: Hidrocarburos alifáticos con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las curticolores, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica el hidrocarburo alifático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función hidrocarburo alifático. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de hidrocarburo alifático. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de hidrocarburo alifático, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
Discrimina las propiedades de los hidrocarburos alifáticos. Identifica la estructura de hidrocarburos alifáticos. Representa los hidrocarburos alifáticos empleando los modelos moleculares.	Discrimina las propiedades de los hidrocarburos alifáticos, por sus enlaces. Identifica la estructura de hidrocarburos alifáticos, en saturados e insaturados. Representa los hidrocarburos alifáticos empleando los modelos moleculares.	Ficha de observación grupal

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	INSTRU- MENTO
Respeto a las normas de convivencia	Tolera las ideas contrarias. Coopera con sus compañeros. Acata las normas de convivencia. Participa voluntariamente para expresar sus ideas.	Lista de cotejo
Responsabilidad	Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto. Muestra entrega en el trabajo realizado. Reacciona positivamente ante los obstáculos. Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°02

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura: Química médica
1.2. Código : CIEN-568: Medicina
1.3. Ciclo de estudios : 01
1.4. Semana : 01
1.5. Duración : 04 horas
1.6. Contenido : Hidrocarburos alicíclicos
1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los hidrocarburos alicíclicos. Identifica la estructura de hidrocarburos alicíclicos. Representa los hidrocarburos alicíclicos empleando los modelos moleculares.	Propiedades de los hidrocarburos alicíclicos. Estructura de hidrocarburos alicíclicos. Representación de los hidrocarburos alicíclicos.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los hidrocarburos alicíclicos y situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura del ciclo alcano, ciclo alqueno y ciclo alquino? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: Hidrocarburos alicíclicos con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las corticolas, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica el hidrocarburo alicíclico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función hidrocarburo alicíclico. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de hidrocarburo alicíclico. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de hidrocarburo alicíclico, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
<p>Discrimina las propiedades de los Hidrocarburos alicíclicos.</p> <p>Identifica la estructura de hidrocarburos alicíclicos.</p> <p>Representa los hidrocarburos alicíclicos empleando los modelos moleculares</p>	<p>Discrimina las propiedades de los hidrocarburos alicíclicos, por el número de carbonos y sus reacciones.</p> <p>Identifica la estructura de hidrocarburos alicíclicos, por el tipo de cadena</p> <p>Representa los hidrocarburos alicíclicos empleando los modelos moleculares.</p>	Ficha de observación grupal

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	<p>Tolera las ideas contrarias.</p> <p>Coopera con sus compañeros.</p> <p>Acata las normas de convivencia.</p> <p>Participa voluntariamente para expresar sus ideas.</p>	Lista de cotejo
Responsabilidad	<p>Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.</p> <p>Muestra entrega en el trabajo realizado.</p> <p>Reacciona positivamente ante los obstáculos.</p> <p>Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.</p>	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°03

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
1.2. Código : CIEN-568: Medicina
1.3. Ciclo de estudios : 01
1.4. Semana : 01
1.5. Duración : 04 horas
1.6. Contenido : Hidrocarburos aromáticos
1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los hidrocarburos aromáticos.	Propiedades de los hidrocarburos aromáticos.
Identifica la estructura de hidrocarburos aromáticos.	Estructura de hidrocarburos aromáticos.
Representa los hidrocarburos aromáticos.	Representación de los hidrocarburos aromáticos.

IV. ACTITUDES

4.1. Respeto a las normas de convivencia

- Tolera las ideas contrarias.
- Coopera con sus compañeros.
- Acata las normas de convivencia.
- Participa voluntariamente para expresar sus ideas.

4.2. Responsabilidad

- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
- Muestra entrega en el trabajo realizado.
- Reacciona positivamente ante los obstáculos.
- Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los hidrocarburos aromáticos y situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de los Hidrocarburos aromáticos o de la serie bencénica? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: Hidrocarburos aromáticas con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las corticolas, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica el hidrocarburo aromático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función hidrocarburo aromático. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de hidrocarburo aromático. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de hidrocarburo aromático, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
Discrimina las propiedades de los hidrocarburos aromáticos.	Discrimina las propiedades de los hidrocarburos aromáticos, por su resonancia magnética, compuestos de sustitución y condensación.	Ficha de observación grupal
Identifica la estructura de hidrocarburos aromáticos.	Identifica la estructura de hidrocarburos aromáticos, por sus dobles enlaces en la posición 1, 3 y 5.	
Representa los hidrocarburos aromáticos.	Representa los hidrocarburos aromáticos empleando los modelos moleculares.	

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	Tolera las ideas contrarias. Coopera con sus compañeros. Acata las normas de convivencia. Participa voluntariamente para expresar sus ideas.	Lista de cotejo
Responsabilidad	Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto. Muestra entrega en el trabajo realizado. Reacciona positivamente ante los obstáculos. Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°04

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
 1.2. Código : CIEN-568: Medicina
 1.3. Ciclo de estudios : 01
 1.4. Semana : 01
 1.5. Duración : 04 horas
 1.6. Contenido : Alcoholes y éteres
 1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los Alcoholes y éteres.	Propiedades de los alcoholes y éteres, por su naturaleza disolvente y anestésica. Estructura de alcoholes y éteres.
Identifica la estructura de alcoholes y éteres. Representa los alcoholes y éteres.	Representación de los alcoholes y éteres.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los alcoholes y éteres, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de los alcoholes y éteres? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: alcoholes y éteres, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las curtiocolores, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica alcoholes y éteres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de alcoholes y éteres. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de alcoholes y éteres. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de alcoholes y éteres, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
Discrimina las propiedades de los alcoholes y éteres.	Discrimina las propiedades de los alcoholes y éteres, por su naturaleza disolvente y anestésica, respectivamente.	Ficha de observación grupal
Identifica la estructura de alcoholes y éteres.	Identifica la estructura de alcoholes y éteres, por su grupo funcional.	
Representa los alcoholes y éteres.	Representa los alcoholes y éteres, empleando los modelos moleculares.	

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	Tolera las ideas contrarias. Coopera con sus compañeros. Acata las normas de convivencia. Participa voluntariamente para expresar sus ideas.	Lista de cotejo
Responsabilidad	Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto. Muestra entrega en el trabajo realizado. Reacciona positivamente ante los obstáculos. Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°05

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura: Química médica
- 1.2. Código : CIEN-568: Medicina
- 1.3. Ciclo de estudios : 01
- 1.4. Semana : 01
- 1.5. Duración : 04 horas
- 1.6. Contenido : Aldehídos y cetonas
- 1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los aldehídos y cetonas.	Las propiedades de los aldehídos y cetonas.
Identifica la estructura de los aldehídos y cetonas.	Estructura de los aldehídos y cetonas.
Representa los aldehídos y cetonas	Representación de los aldehídos y cetonas

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
 - Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
 - Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.

- Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los aldehídos y cetonas, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son sus características físicas? ¿Cuál es la estructura de los aldehídos y cetonas? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: aldehídos y cetonas, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las curticolores, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica aldehídos y cetonas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de los aldehídos y cetonas. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de aldehídos y cetonas - Contrastan y corrigen el modelo molecular de aldehídos y cetonas, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
<p>Discrimina las propiedades de los aldehídos y cetonas.</p> <p>Identifica la estructura de los aldehídos y cetonas.</p> <p>Representa los aldehídos y Cetonas.</p>	<p>Discrimina las propiedades de los aldehídos y cetonas, por su olor fétido y agradable, respectivamente.</p> <p>Identifica la estructura de los aldehídos y cetonas, por su grupo funcional.</p> <p>Representa los aldehídos y cetonas, empleando los modelos moleculares.</p>	Ficha de observación grupal

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	<p>Tolera las ideas contrarias.</p> <p>Coopera con sus compañeros.</p> <p>Acata las normas de convivencia.</p> <p>Participa voluntariamente para expresar sus ideas.</p>	Lista de cotejo
Responsabilidad	<p>Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.</p> <p>Muestra entrega en el trabajo realizado.</p> <p>Reacciona positivamente ante los obstáculos.</p> <p>Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.</p>	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°06

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura: Química médica
- 1.2. Código : CIEN-568: Medicina
- 1.3. Ciclo de estudios : 01
- 1.4. Semana : 01
- 1.5. Duración : 04 horas
- 1.6. Contenido : Ácidos carboxílicos y ésteres
- 1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los ácidos carboxílicos y ésteres.	Propiedades de los ácidos carboxílicos y ésteres.
Identifica la estructura de los ácidos carboxílicos y ésteres, por su grupo funcional.	Estructura de los ácidos carboxílicos y ésteres, por su grupo funcional.
Representa los ácidos carboxílicos y ésteres, empleando los modelos moleculares	Representación de los ácidos carboxílicos y ésteres.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
 - Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
 - Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los ácidos carboxílicos y ésteres, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de los Ácidos carboxílicos y ésteres? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: Ácidos carboxílicos y ésteres, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las corticolas, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica ácidos carboxílicos y ésteres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de ácidos carboxílicos y ésteres. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de Ácidos carboxílicos y ésteres. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de Ácidos carboxílicos y ésteres, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
<p>Discrimina las propiedades de los aldehídos y cetonas.</p> <p>Identifica la estructura de los aldehídos y cetonas.</p> <p>Representa los aldehídos y Cetonas.</p>	<p>Discrimina las propiedades de los aldehídos y cetonas, por su olor fétido y agradable, respectivamente.</p> <p>Identifica la estructura de los aldehídos y cetonas, por su grupo funcional.</p> <p>Representa los aldehídos y Cetonas, empleando los modelos moleculares.</p>	Ficha de observación grupal

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	<p>Tolera las ideas contrarias.</p> <p>Coopera con sus compañeros.</p> <p>Acata las normas de convivencia.</p> <p>Participa voluntariamente para expresar sus ideas.</p>	Lista de cotejo
Responsabilidad	<p>Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.</p> <p>Muestra entrega en el trabajo realizado.</p> <p>Reacciona positivamente ante los obstáculos.</p> <p>Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.</p>	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°07

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
1.2. Código : CIEN-568: Medicina
1.3. Ciclo de estudios : 01
1.4. Semana : 01
1.5. Duración : 04 horas
1.6. Contenido : Áminas
1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de las aminas.	Propiedades de las aminas.
Identifica la estructura de las aminas.	Estructura de las aminas.
Representa las aminas.	Representación de las aminas.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de las aminas, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de las aminas? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: las aminas, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las corticólores, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica las aminas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de las aminas. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de las Aminas. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de Aminas, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru-Mento
Discrimina las propiedades de las aminas.	Discrimina las propiedades de las aminas, por su mal olor y toxicidad.	Ficha de observación grupal
Identifica la estructura de las aminas.	Identifica la estructura de las aminas, por su grupo funcional.	
Representa las aminas.	Representa las aminas, empleando los modelos moleculares	

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru-Mento
Respeto a las normas de convivencia	Tolera las ideas contrarias. Coopera con sus compañeros. Acata las normas de convivencia. Participa voluntariamente para expresar sus ideas.	Lista de cotejo
Responsabilidad	Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto. Muestra entrega en el trabajo realizado. Reacciona positivamente ante los obstáculos. Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°08

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
 1.2. Código : CIEN-568: Medicina
 1.3. Ciclo de estudios : 01
 1.4. Semana : 01
 1.5. Duración : 04 horas
 1.6. Contenido : Amidas
 1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de las amidas. Identifica la estructura de las amidas. Representa las amidas.	Propiedades de las amidas. Estructura de las amidas. Representación de las amidas.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de las amidas, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de las amidas? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: las amidas, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las curticolores, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica las amidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de las amidas. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación		
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de las amidas. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de amidas, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
<p>Discrimina las propiedades de las amidas.</p> <p>Identifica la estructura de las amidas.</p> <p>Representa las amidas.</p>	<p>Discrimina las propiedades de las amidas, por su fase solida a excepción de la metan amida y la N, N-dimetil metan amida, en fase líquida.</p> <p>Identifica la estructura de las amidas, por su grupo funcional.</p> <p>Representa las amidas, empleando los modelos moleculares</p>	Ficha de observación grupal

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	<p>Tolera las ideas contrarias.</p> <p>Coopera con sus compañeros.</p> <p>Acata las normas de convivencia.</p> <p>Participa voluntariamente para expresar sus ideas.</p>	Lista de cotejo
Responsabilidad	<p>Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.</p> <p>Muestra entrega en el trabajo realizado.</p> <p>Reacciona positivamente ante los obstáculos.</p> <p>Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.</p>	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°09

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
1.2. Código : CIEN-568: Medicina
1.3. Ciclo de estudios : 01
1.4. Semana : 01
1.5. Duración : 04 horas
1.6. Contenido : Nitrilos
1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de los nitrilos.	Propiedades de los nitrilos.
Identifica la estructura de los nitrilos.	Estructura de los nitrilos.
Representa los nitrilos.	Representación de los nitrilos.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los nitrilos, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de los nitrilos? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: los nitrilos, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las corticolas, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica los nitrilos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de los nitrilos. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación		
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de los nitrilos. - Contrastan y corrigen el modelo molecular de nitrilos, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru- Mento
Discrimina las propiedades de los nitrilos.	Discrimina las propiedades de los nitrilos por su fase líquida, a partir del Carbono 14 son sólido.	Ficha de observación grupal
Identifica la estructura de los nitrilos.	Identifica la estructura de los nitrilos, por su grupo funcional.	
Representa los nitrilos.	Representa los nitrilos, empleando los modelos moleculares	

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru- Mento
Respeto a las normas de convivencia	Tolera las ideas contrarias. Coopera con sus compañeros. Acata las normas de convivencia. Participa voluntariamente para expresar sus ideas.	Lista de cotejo
Responsabilidad	Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto. Muestra entrega en el trabajo realizado. Reacciona positivamente ante los obstáculos. Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.



Sesión de Aprendizaje N°10

I. DATOS INFORMATIVOS:

- 1.1. Nombre de la asignatura : Química médica
1.2. Código : CIEN-568: Medicina
1.3. Ciclo de estudios : 01
1.4. Semana : 01
1.5. Duración : 04 horas
1.6. Contenido : Isomería de compuestos oxigenados
1.7. Docente : Ing. Chávez Salazar, Víctor Manuel

II. COMPETENCIA

Utiliza los conceptos de la estructura y propiedades de los grupos funcionales orgánicos en la explicación de la organización y función de los procesos biológicos.

III. CAPACIDADES

Capacidades específicas	Conocimientos
Discrimina las propiedades de isomería de compuestos oxigenados. Identifica la estructura de isomería de compuestos oxigenados. Representa la Isomería de compuestos oxigenados.	Propiedades de isomería de compuestos oxigenados. Estructura de isomería de compuestos oxigenados. Representación de la Isomería de compuestos oxigenados.

IV. ACTITUDES

- 4.1. **Respeto a las normas de convivencia**
- Tolera las ideas contrarias.
 - Coopera con sus compañeros.
 - Acata las normas de convivencia.
 - Participa voluntariamente para expresar sus ideas.
- 4.2. **Responsabilidad**
- Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.
 - Muestra entrega en el trabajo realizado.
 - Reacciona positivamente ante los obstáculos.
 - Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.

V. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Etapas	Actividades/Estrategias	Recursos didácticos	Tiempo
Inicio	<p>Motivación interactiva</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escuchan una reflexión de los Isomería de compuestos oxigenados, situaciones cotidianas de estos compuestos orgánicos. (anexo: 01). - Responden a las siguientes interrogantes abiertas: <ol style="list-style-type: none"> a. ¿Cuáles son sus características físicas? b. ¿Cuál es la estructura de la Isomería de compuestos oxigenados? - Se agrupan para resolver las interrogantes, dialogan y discuten sobre sus respuestas. - Inferen el tema: Isomería de compuestos oxigenados, con ayuda del profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plumones. - Tizas. - Pizarra. - Recurso Verbal. 	30'
Proceso	<p>Análisis de la tetravalencia y la autosaturación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reciben el módulo, (anexo N° 02). - Dividen en grupos, a través de las técnicas de las corticólores, (anexo N° 03). - Leen y comentan detenidamente los procesos de tetravalencia y la autosaturación. - Selecciona y ejecuta técnicas de análisis de la tetravalencia y la autosaturación: llevando a cabo los siguientes procedimientos: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los hidrógenos del carbono. Verifica la tetravalencia. Reconoce los enlaces entre los carbonos, simples, dobles y triples. Confirma la autosaturación los enlaces de carbonos y luego la tetravalencia Clasifica Isomería de compuestos oxigenados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Recurso verbal - Tarjetas de colores. - Cuaderno de apuntes. 	2 horas
	<p>Interacción con modelos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discrimina la bolita negra para el carbono, la blanca para el hidrógeno; la roja para el oxígeno y la bolita de color celeste para el nitrógeno. - Diferencian los jebes cortos para los enlaces simples; y los jebes largos para los enlaces múltiples. - Arma un compuesto de la función de los Isomería de compuestos oxigenados. 	Práctica guiada.	1 hora

Salida	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo - Lapiceros - Recurso verbal 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> - Explican dentro del grupo y delante de sus compañeros del aula, el modelo molecular de la Isomería de compuestos oxigenados - Contrastan y corrigen el modelo molecular de Isomería de compuestos oxigenados, sin ayuda del profesor; y éstos se registran en una ficha de observación grupal. 		

VI. DISEÑO DE EVALUACIÓN:

6.1. Evaluación de capacidades

Capacidades	Indicadores	Instru-Mento
<p>Discrimina las propiedades de isomería de compuestos oxigenados.</p> <p>Identifica la estructura de isomería de compuestos oxigenados.</p> <p>Representa la Isomería de compuestos oxigenados.</p>	<p>Discrimina las propiedades de isomería de compuestos oxigenados, como peso molecular, composición centesimal y porcentaje molecular.</p> <p>Identifica la estructura de isomería de compuestos oxigenados, por su diferente grupo funcional.</p> <p>Representa la Isomería de compuestos oxigenados, empleando los modelos moleculares.</p>	Ficha de observación grupal

6.2. Evaluación de actitudes

Actitud	Comportamiento observable	Instru-Mento
Respeto a las normas de convivencia	<p>Tolera las ideas contrarias.</p> <p>Coopera con sus compañeros.</p> <p>Acata las normas de convivencia.</p> <p>Participa voluntariamente para expresar sus ideas.</p>	Lista de cotejo
Responsabilidad	<p>Culmina las tareas emprendidas en el tiempo previsto.</p> <p>Muestra entrega en el trabajo realizado.</p> <p>Reacciona positivamente ante los obstáculos.</p> <p>Aprovecha los errores para mejorar su trabajo.</p>	

VII. BIBLIOGRAFÍA:

Brown, T. L.; LeMay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Murphy, C. J. (2009). **Química, la ciencia central**. México: Pearson Educación.

Carey, F. (2006). **Química orgánica**. México: Pearson Educación.

Jones, L. (2006). **Principios de química**. Los caminos del descubrimiento. Buenos Aires: Médica Panamericana.

Noller, K. (2010). **Química Orgánica**. México: Interamericana.