UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MEDIOS DIDÁCTICOS BASADOS EN LAS TIC, COMO HERRAMIENTAS DE APOYO VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

Marcelo Hurtado Chávarro

Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Facultad de Ingeniería y Administración

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Palmira

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

MEDIOS DIDÁCTICOS BASADOS EN LAS TIC, COMO HERRAMIENTAS DE APOYO VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA

Marcelo Hurtado Chávarro

Trabajo Final para optar al título de:

Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Carmen Elena Mier Barona

M.Sc. Ciencias Químicas

Codirector:

Oscar Alonso Herrera Gutiérrez

M.Sc. Agronomía

Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira

Facultad de Ingeniería y Administración

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Palmira

2013

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE PALMIRA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ACTA DE JURADO DE TRABAJO FINAL

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

En Palmira, a los 12 días del mes de diciembre de 2013, se reunió en esta Sede los Evaluadores del trabajo final, integrado por los docentes: LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO y CARLOS ADOLFO CISNEROS ROJAS, para calificar el trabajo final de maestría de:

MARCELO HURTADO CHAVARRO

Titulado:

"MEDIOS DIDACTICOS BASADOS EN LAS TIC, COMO HERRAMIENTA DE APOYO VIRTUAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA ORGANICA" bajo la dirección de la docente Carmen Elena Mier Barona.

Después de oír el informe de los evaluadores compuesto por los docentes LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO y CARLOS ADOLFO CISNEROS ROJAS, y de haber cumplido con el proceso de evaluación, el trabajo final fue calificado como:

APROBADO X

REPROBADO _____

LUIS OCTAVIO GONZÁLEZ SALCEDO

CARLOS ADOLFO CISNEROS ROJAS

DEDICATORIA

A mi Madre, quien me ha dado todo su amor durante toda su vida y me ha enseñado a valorar profundamente a las personas desde su esencia, como seres humanos.

A mis Hijos, Marcelo Alejandro y Gabriela, quienes son la razón de mi dedicación y esfuerzo constante para alcanzar mis metas.

A mi esposa, mi compañera inseparable, quien me ha dado la confianza y la fortaleza para seguir en los momentos difíciles.

LEMA

Tus creencias se convierten en tus pensamientos,
tus pensamientos se convierten en tus palabras,
tus palabras se convierten en tus actos,
tus actos se convierten en tus hábitos,
tus hábitos se convierten en tus valores, tus valores se convierten en tu destino.

Mahatma Gandhi

Agradecimientos

A la Profesora Carmen Elena Mier Barona, por su invaluable apoyo en la orientación del proyecto, en el diseño y selección del material didáctico, así como en la implementación de estrategias para el trabajo de campo.

Al Profesor Oscar Alonso Herrera Gutiérrez, por su invaluable colaboración en la orientación del diseño, redacción y estructuración del trabajo escrito.

A María Enith Arias Jaramillo, quien me acompañó en cada una de las fases del proyecto, manifestando sus puntos de vista y brindándome sus valiosos aportes en la elaboración del mismo.

Resumen

El uso de medios y recursos basados en las TIC es una alternativa didáctica, usada en el presente trabajo, para diseñar e implementar un sistema de apoyo virtual al proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de enlace químico, en estudiantes de Química Orgánica de la Universidad Nacional Sede Palmira, donde se encontró que en los años 2009 y 2010 entre el 10 y el 27 % de ellos reprobaron esta asignatura. El trabajo incluyó la búsqueda y selección de medios y recursos didácticos, que se usaron para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y las evaluaciones en línea. Estos materiales se pusieron a disposición de los estudiantes a través de la plataforma moodle 2.0 y se utilizaron en las clases taller del curso. Como resultado de su aplicación se encontró un mejoramiento del 33% en el rendimiento académico de los estudiantes matriculados, al contrastar las evaluaciones aplicadas al inicio y final del curso. De igual manera, según entrevistas realizadas a estudiantes, se verificó una gran aceptación y motivación por este tipo de materiales debido a su naturaleza interactiva y dinámica, lo que permitió concluir que el uso de las TIC, puede ser una gran opción para implementar estrategias de mejoramiento e innovación en la enseñanza de la química orgánica.

Palabras clave: medio didáctico, sistema de apoyo virtual, objeto virtual de aprendizaje, enlace químico, interactiva, dinámica.

Abstract

The use of media and ICT-based resources is an educational alternative, used in this work, to design and implement a virtual support system to the teaching and learning of the concept of chemical bonding in organic chemistry students at the Universidad Nacional in Palmira city, which found that in the year 2009 and 2010 between 10 and 27% of students failed this course. The work included the search and selection of media and teaching resources that were used for the design of virtual learning objects (VLO) and online assessments. These materials are made available to students via Moodle 2.0 platform and used in ongoing workshop classes. As a result of its application, it was found a 33% improvement in the academic performance of students enrolled, by contrasting assessments applied at the beginning and end of the course. Similarly, according to interviews with students, there was a great acceptance and motivation for these materials due to their interactive nature and dynamic, which allowed concluding that the use of ICT can be a great option for implementing improvement and innovation strategies in the teaching of organic chemistry.

Keywords: learning environment, virtual support system, virtual learning object, chemical bonding, interactive, dynamic.

Contenido

Pág.

Resumen …. VIII

Lista de figuras..... XII

Lista de tablas XIII

Glosario-TIC.....XIV

Introducción 1

Objetivos 3

1. Marco referencial 4
1.1 Marco teórico.....4
1.1.1 El constructivismo y el uso de las TIC como herramientas en la educación.....4
1.1.2 El aprendizaje significativo y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje 6
1.2 Marco tecnológico.....8
1.2.1 Importancia del uso de las TIC en la enseñanza 8
1.2.2 Criterios para la selección de medios didácticos 11
1.2.3 Las TIC en la enseñanza de la Química 13
1.3 Marco conceptual 17

2. Metodología 21
2.1 Descripción del contexto académico.....22
2.1.1 Objetivos de las prácticas de laboratorio 22
2.1.2 Objetivos de la clase - taller.....22
2.1.3 ¿ Cómo se trabaja en el laboratorio? 23
2.1.4 ¿ Como se trabaja en el taller clase?.....23
2.2 Fases del diseño metodológico.....24
2.2.1 Fase de diseño.....24
2.2.1.1 Análisis de las características del contexto.....24
2.2.1.2 Definición de citerios para la búsqueda y selección de los medios didácticos y las herramientas tecnológicas 26
2.2.1.3 Búsqueda y selección de medios didácticos y herramientas tecnológicas en diferentes fuentes de información virtual 29
2.2.2 Fase de aplicación 36
2.2.3 Fase de evaluación.....39

3. Resultados y discusión.....42
3.1 Resultados de la fase de diseño. 42
3.1.1 Planeación del curso virtual.....42
3.1.2 Diagnóstico sobre medios y recursos disponibles para la ejecución del proyecto.....43
3.1.3 Diseño del material, a partir de los medios didácticos seleccionados...44
3.1.3.1 Diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA).....45

3.1.3.2 Diseño e implementación de la evaluación virtual.....48
3.1.3.3 Creación del curso virtual en la plataforma Moodle 51
3.2 Fase de aplicación.....57
3.2.1 Inducción a los estudiantes sobre el trabajo de laboratorio y el manejo de la plataforma Moodle.....57
3.2.2 Uso de los objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) en la clase- taller .58
3.3 Fase de Evaluación 64
3.3.1 Análisis comparativo de los resultados de la evaluación diagnóstico y la evaluación final.....64
3.3.2 Análisis de los informes de laboratorio elaborados por los estudiantes 66
3.3.3 Análisis de entrevista realizada a los estudiantes para evaluar los medios didácticos utilizados 66

4. Conclusiones 73

A. Anexo: Rendimiento académico química orgánica unal-Palmira 75

B. Anexo: Pre informe 76

C. Anexo: Entrevista-evaluación de medios didácticos 78

D. Anexo: Programa oficial de química orgánica 90

E. Anexo: : Evaluación 94

F. Anexo: Informes de laboratorio 100

G. Anexo: Programa de prácticas de laboratorio de Química Orgánica 118

H. Anexo: Programa del curso virtual fundamentos de química orgánica 119

I. Anexo: Induccion para el manejo de la plataforma moodle 124

J. Anexo: Revisión de informes 130

Bibliografía 137

Lista de figuras

Pág.

Figura 3-1: Grupo de Química orgánica en Skydrive. 43
Figura 3-2: Presentaciones Química Orgánica. 44
Figura 3-3: Menú principal (OVA) 45
Figura 3-4: Menú secundario-(OVA) 46
Figura 3-5: El contenido-OVA 46
Figura 3-6: Evaluación-OVA 47
Figura 3-7: Retroalimentación-Evaluación-OVA 47
Figura 3-8: Menú de Preguntas-Moodle 2 48
Figura 3-9: Tipo de pregunta-Selección múltiple 48
Figura 3-10: Tipo de pregunta-Emparejamiento 49
Figura 3-11: Tipo de pregunta-Anidada 49
Figura 3-12: Tipo de pregunta-verdadero/falso 50
Figura 3-13: Página principal del curso de química orgánica 52
Figura 3-14: Página de presentación del curso de química orgánica 52
Figura 3-15: Foro de Bienvenida 53
Figura 3-16: Foro mis ideas previas 53
Figura 3-17: Foro Alfa 54
Figura 3-18: Presentación del contenido 54
Figura 3-19: Mis sitios de interés. 55
Figura 3-20: Evaluación virtual. 56
Figura 3-21: Resultados de la evaluación diagnóstico virtual 65
Figura 3-22: Resultados de la evaluación final virtual 65
Figura 3-23: Gráfico comparativo evaluacion diagnóstico-evaluación final 66

Lista de tablas

Pág.

Tabla 2-1: Características de la población estudiantil de los grupos 5 y 6 de química orgánica en la Universidad Nacional sede Palmira semestre I de 2012 21

Tabla 2-2: Actividades realizadas en la fase de aplicación 37

Tabla 2-3: Criterios de valoración de los informes de laboratorio 40

Tabla 3-1: Análisis DOFA de las actividades realizadas en la fase de aplicación 58

Tabla 3-2: Resultados de entrevista a estudiantes para evaluación de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs), metodología y uso de plataforma moodle.. 67

GLORSARIO-TIC[1]

Ambiente virtual de aprendizaje (AVA)[2]: Es un entorno de aprendizaje mediado por tecnología, lo cual transforma la relación educativa, ya que la acción tecnológica facilita la comunicación y el procesamiento, la gestión y la distribución de la información, agregando a la relación educativa, nuevas posibilidades y limitaciones para el aprendizaje. Los ambientes o entornos virtuales de aprendizaje son instrumentos de mediación que posibilitan las interacciones entre los sujetos y median la relación de éstos con el conocimiento, con el mundo, con los hombres y consigo mismo.

Blog: Abreviatura de weblog. Sinónimo de bitácora. Término acuñado por Joan Barrer en 1997. Sitio web que contiene artículos (posts) de un autor (blogger) sobre temáticas diversas elegidas por él, redactados en estilo periodístico con una estructura narrativa en la que predominan los hiperenlaces. Aparecen en orden cronológico inverso (el primer artículo que aparece es el último escrito). Los artículos suelen enriquecerse con los comentarios de los lectores para que éstos puedan participar. En otros sitios dicen que el término fue acuñado por Peter Merholz en 1999. Apareció por primera vez en el lateral de su bitácora.

Buscadores: Son sistemas automáticos de recuperación de información que almacenan información sobre páginas Web en una base de datos, la cual se puede interrogar desde un simple formulario.

Chat: En Internet, la gran "mediateca" global, se puede hacer casi de todo y uno de los servicios que ofrece Internet es el IRC (Internet Relay Chat). A través del IRC, se puede charlar con otros usuarios que en ese momento también estén conectados a la red, no

---

[1] PROGRAMA CIUDADANÍA DIGITAL-2013, MINTIC. Glosario. Convenio Computadores para Educar (CPE)-Universidad Tecnológica de Pereira (UTM), Colombia [15 de marzo de 2013]; WIKISPACES: Aula-TIC. Página web. [En línea]. [15 de marzo de 2013] disponible en: (http://aula-tic.wikispaces.com/Glosario).

[2] INFORMATICA EDUCATIVA II. Ambientes Virtuales de Aprendizaje, 2011. [En línea]. [25 de octubre de 2011] disponible en: http://rquitian.blogspot.com/2011/05/ambientes-virtuales-de-aprendizaje.html

importa en qué parte del mundo. Además se nos ofrece la posibilidad de entablar conversación con cientos o miles de usuarios simultáneamente.

Comunicación asincrónica: Comunicación que no coincide en tiempo real, los mensajes se conservan hasta que el destinatario lo recibe.

Dirección web (web address): Dirección de un recurso en Internet que forma parte del WWW. Suele incluir: http que indica el nombre del protocolo usado, www que es el nombre del servidor, dir es un directorio, subdir un subdirectorio y file el nombre de un archivo. También se llama a URL.

E-learning: Experiencia planificada de enseñanza - aprendizaje que utiliza una amplia gama de tecnologías para lograr la atención del estudiante a distancia y está diseñado para estimular la atención y la verificación del aprendizaje sin mediar contacto físico.

Término anglófono para e-formación. Utilización de las nuevas tecnologías multimedia y de Internet, para mejorar la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como los intercambios y la colaboración a distancia (Comisión Europea - 2000). El e-learning "define todo dispositivo de formación que utiliza una red local, ancha o Internet para difundir, obrar recíprocamente o comunicar, lo que incluye la educación a distancia, en medio ambiente distribuido, el acceso a fuentes por cobro a distancia o en consultas sobre en la red." Puede hacerse de manera sincrónica o asincrónica, con intervención de sistemas de tutoría, de sistemas a base de autoformación, o una combinación de los elementos mencionados. El e-Learning resulta pues de la asociación de contenido interactivo y multimedia, de apoyos de distribución (PC, Internet, red interna, red exterior), de un conjunto de herramientas informáticas que permiten la gestión de una formación en línea y de herramientas de creación de formaciones interactivas. El acceso a los recursos se amplía considerablemente, así como las posibilidades de colaboración e interactividad.

E-mail: El e-mail, o correo electrónico, es uno de los servicios más usados en Internet, que permite el intercambio de mensajes entre las personas conectadas a la red de manera similar al correo tradicional. Utiliza el protocolo de comunicación TCP/IP. Básicamente es un servicio que nos permite enviar mensajes a otras personas de una forma rápida, barata

y cómoda. Gracias a la aparición de aplicaciones de correo electrónico para PC's y Mac's es posible intercambiar no sólo mensajes personales, sino también todo tipo de archivos, lo que facilita el trabajo en grupo a distancia. Es uno de los medios de comunicación de más rápido crecimiento en la historia de la humanidad.

Enlace (link): Elemento de conexión que aparece en documentos de hipertexto y sirve para conectar una página web con otra distinta o pasar de un punto de un documento a otro distinto. Suele aparecer en forma de texto subrayado y de distinto color (por lo general, azul intenso) o en forma de imagen. URL publicada dentro de una página web. En las bitácoras sirven para reconocer palabras o textos referidos a un agente externo.

Foro: Los foros en Internet son también conocidos como foros de mensajes, de opinión o foros de discusión y son una aplicación web que le da soporte a discusiones u opiniones en línea. Las discusiones suelen ser moderadas por un coordinador o dinamizador quien generalmente introduce el tema, formula la primera pregunta, estimula y guía, sin presionar, otorga la palabra, pide fundamentaciones y explicaciones y sintetiza lo expuesto antes de cerrar la discusión.

Herramientas de comunicación telemática: Chat, mail... Las herramientas de comunicación telemática permiten la interacción entre dos o más personas utilizando entre utilizando un equipo informático.

Estas herramientas pueden ser:
Síncronas, cuando los interlocutores coinciden en el tiempo, como son el Chat, la mensajería instantánea, la videoconferencia...
Asíncronas, cuando los interlocutores no coinciden en el tiempo, como son el correo electrónico, los foros de debate, las listas de distribución...

Herramientas virtuales: Aplicación empleada para la construcción de otros programas o aplicaciones. Son pues, como un paquete de software integrado que ofrece algunos o la totalidad de los aspectos de preparación, distribución e interacción de información y permite que estos aspectos sean accesibles vía redes.

Hiperenlace: También llamado enlace, vínculo o hipervínculo. Es el mecanismo de referencia básico en la World Wide Web. Un hiperenlace señala la dirección en la que se encuentra otro documento de hipertexto. Combinado con una red de datos y un protocolo de acceso, se puede utilizar para acceder al recurso referenciado.

Hipermedia: Multimedia que responde a los intereses del usuario, mediante vínculos entre las diferentes secciones y apartados de audio, video, animación y texto.

Hipertexto: Documento electrónico con base en forma no lineal, utilizando conexiones asociativas. Es decir, consta de pantallas de información relacionadas a través de palabras, secciones e ideas vinculadas entre sí. Texto dinámico y reflexible, en el que se puede saltar con facilidad de un tema a otro contenido y navegar a través del texto, de acuerdo con las necesidades o intereses personales.

Hipervínculo: Conexión en distintos puntos de una página de Internet, que lleva a otro punto determinado del mismo sitio o de otro dentro de la red.

Internet: Red de redes a escala mundial de millones de ordenadores interconectados con el conjunto de protocolos TCP/IP. También se usa este nombre como sustantivo común y por tanto en minúsculas para designar a cualquier red de redes que use las mismas tecnologías que la Internet, independientemente de su extensión o de que sea pública o privada.

Metadato: O meta-data, meta-información. Información acerca de datos. Por ejemplo, el título, tema, autor y tamaño de un archivo constituyen sus metadatos. La meta-información es «información acerca de la información» contenida en un archivo. Va, desde algo tan simple como el mismo nombre del fichero, la fecha de creación y la aplicación que lo ha creado, hasta etiquetas más específicas[3].

Multimedia: Tecnología que integran texto, imágenes gráficas, sonido, animación y video, coordinados a través de medios electrónicos, página Web o página HTML. Equivalente

[3] GLOSARIOIT.COM. Glosario Informático, 2013. Página web. [En línea]. [18 de marzo de 2013] disponible en:
(http://www.glosarioit.com/#!Metadato).

digital de los libros o revistas utilizando material impreso. Medios que se utilizan para transportar a un ordenador información (texto, audio, gráficos, animación, video e interactividad).

Navegador: Interfaz que permite al usuario acceder a los distintos lugares de Internet y navegar de uno a otro utilizando los hiperenlaces. También se denomina navegador de Internet. Para iniciar una sesión de trabajo en Internet, después de realizada la conexión, hay que abrir el programa explorador y escribir el nombre de la página a la que se quiere acceder; el explorador mostrará esa página en el sistema y, a través de los vínculos que contenga, permitirá el acceso a otras páginas o recursos.

Netiqueta: La netiqueta, palabra derivada del inglés net (red) y del francés etiquette (buena educación), es el conjunto de normas que regulan el comportamiento de los usuarios de las diversas aplicaciones del internet.

Objeto virtual de aprendizaje (OVA): Consiste en "la mínima estructura independiente que contiene un objetivo, una actividad de aprendizaje, un metadato, y un mecanismo de evaluación, el cual puede ser desarrollado con tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con el fin de posibilitar su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y duración en el tiempo[4]

Página Web (web page): Cualquier página de información que es accesible a través de la WWW. Documento de la WWW normalmente en formato HTML. Resultado en hipertexto o hipermedia que proporciona un navegador del WWW después de obtener la información solicitada.

Plataformas educativas digitales: Son aplicaciones que facilitan la creación de entornos de enseñanza y aprendizaje integrando materiales didácticos y herramientas de comunicación, colaboración y gestión educativas. Las herramientas incluidas en la plataforma dan soporte a profesores y estudiantes para optimizar distintas fases del proceso de enseñanza aprendizaje cuando este tiene lugar en la red.

[4] PROYECTO APROA. Blog educativo: uso educativo de medios. [En línea]. [12 de octubre de 2011] disponible en: (http://usodemedioseneducacion.blogspot.com/2008/10/objetos-virtuales-de-aprendizaje-ovas.html).

Servidor: Computador de gran capacidad de almacenamiento y procesamiento de información, que gestiona las tareas pesadas como la clasificación y enrutamiento del correo, mantenimiento de los sitios y servicio de páginas Web a los clientes.

Simulación: Práctica pedagógica utilizada frecuentemente en la enseñanza que consiste en la representación verbal, gestual, gráfica, o modernamente en multimedia, de una parte de la realidad para analizarla y aplicar en ella, o extender a ella un conjunto de conceptos, métodos o instrumentos con fines educativos.

Tecnologías de información y comunicación (TIC): Software, computadoras y otros dispositivos electrónicos para procesar, almacenar, transmitir y recuperar información.

Triángulo didáctico o interactivo: Son las múltiples interacciones entre estudiantes y profesores en torno a unos contenidos y tareas de aprendizaje, haciendo posible así la construcción de conocimiento. Esta relación puede estar mediada por las TIC para amplificar, hacer seguimiento y establecer relaciones en torno a los contenidos. Además por parte del docente se da la ayuda justa que permite ceder la responsabilidad del aprendizaje al estudiante.

Usuarios: En el sistema de soporte en campus virtual, es el espacio diseñado para atender requerimientos acerca del ingreso, orientación y apoyo en el manejo, funciones y servicios encontrados al acceder a los cursos virtuales.

Web 2.0: Es la evolución percibida en Internet desde las web tradicionales a nuevas aplicaciones web destinadas a usuarios. El concepto original de la web (en este contexto, llamada Web 1.0) era páginas estáticas HTML que no eran actualizadas frecuentemente. Los propulsores de la aproximación a la Web 2.0 creen que el uso de la web está orientado a la interacción y Redes sociales, que pueden servir contenido que explota los "efectos de red" con o sin crear web interactivas y visuales. Los sitios Web 2.0 actúan más como puntos de encuentro, o web dependientes de usuarios, que como webs tradicionales. Se puede utilizar también el concepto de web semántica.

Webquest: Según su creador Bernie Dodge, una Webquets es “una actividad de investigación en la que la información con la que interactúan los alumnos proviene total o parcialmente de recursos de Internet”. Una Webquest es una actividad didáctica en la que se propone una tarea a los alumnos y un proceso para llevarla a cabo, durante el cual tendrán que utilizar, analizar y comprender determinada información para construir sus propias ideas. Este modelo de aprendizaje proporciona a los docentes la oportunidad de integrar las Tic en el trabajo del aula. Además, fomenta el aprendizaje colaborativo e implica labores de reflexión en los alumnos exigiendo creatividad en la solución a los problemas planteados.

Wiki: Proviene de la lengua hawaiana y significa «rápido». Es la aplicación de servidor que permite que los documentos alojados (las páginas wiki) sean escritos de forma colaborativa a través de un navegador, utilizando una notación sencilla para dar formato, crear enlaces, etc. Cuando alguien edita una página de este tipo, sus cambios aparecen inmediatamente en la web. .Son páginas auto editables donde los lectores pueden cambiar el contenido. Son una mezcla de bitácoras, medios de discusión, repositorios de información y chats, según su inventor, Ward Cunningham. Son instrumentos de trabajo en común extremadamente simples pero efectivos y que gana adeptos entre la comunidad científica.

Introducción

En el año de 2011, cuando el autor tuvo a cargo grupos de química orgánica como docente de laboratorio en la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, pudo evidenciar la dificultad que presentan muchos estudiantes en esta asignatura. Para la realización de las prácticas de laboratorio se les solicitó la preparación de un pre informe (Anexo B), con el fin de familiarizarlos con el procedimiento de la práctica a desarrollar y con conceptos teóricos implicados en la misma. Muchos de ellos se mostraron inseguros a la hora de desarrollar la práctica, debido a la falta de comprensión del procedimiento experimental, a la falta de experiencia en el manejo de materiales y equipos de laboratorio y a la dificultad en la aplicación de conceptos básicos para comprender los resultados obtenidos.

En concordancia con lo anterior, algunos profesores que han dictado asignaturas de primeros semestres de los programas de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agrícola y Zootecnia, de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, han verificado que muchos estudiantes llegan con escasos fundamentos teórico-prácticos especialmente en Química, Matemáticas y Física, por lo cual, el proceso de adaptación al nivel de exigencia de la educación universitaria resulta difícil para muchos de ellos. Según datos estadísticos, suministrados por la Oficina de Registro de la Universidad (registros de los años 2009-2010), entre el 19 y el 27% de los estudiantes que terminaron el curso reprobaron la asignatura de química orgánica (Anexo A).

Con base en la situación descrita, se planteó la propuesta que se presenta a lo largo de este Documento y que pretende brindar una alternativa de solución a esta problemática. En él se conjetura que la interacción con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y particularmente, el uso de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) en la enseñanza de la Química, en el tema seleccionado, el Enlace Químico, permitiría al estudiante de Química complementar la fundamentación de conceptos trabajados en clase y mejorar su comprensión, especialmente de aquellos que por su nivel de abstracción resultan difíciles de comprender. Así mismo, se plantea que mediante el uso de estas herramientas “se eliminan barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, se incrementan las modalidades comunicativas, se favorece el autoaprendizaje, el

aprendizaje independiente y colaborativo y la formación permanente"[5], con lo cual se potencializa el desarrollo de competencias de aprendizaje.

Al iniciar el estudio en mención surgieron los siguientes interrogantes:

¿Cuál es el enfoque didáctico más adecuado para orientar tanto las prácticas de laboratorio como los talleres-clase?

¿Qué se pretende lograr con la realización de las prácticas y los talleres?

Para responder estos interrogantes y buscar los elementos que permitieran fundamentar la propuesta, se realizó una revisión de la metodología aplicada en el desarrollo de las prácticas y las clases-taller y de los objetivos planteados en ambos casos.

[5] CABERO ALMENARA, Julio. Las tics en la enseñanza de la química: aportaciones desde la tecnología educativa, en BODALO, A. y otros, 2007. Química: vida y progreso (ISBN 978-84-690-781), Murcia, Asociación de químicos de Murcia. [01 de mayo de 2011] disponible en: http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca16.pdf

Objetivos

Objetivo general

Identificar, seleccionar y diseñar medios didácticos basados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), para usarlos como herramientas de apoyo virtual en la enseñanza de la química orgánica.

Objetivos específicos

- Indagar y seleccionar en diferentes fuentes de información sobre medios didácticos basados en las TIC, que se utilizan en la enseñanza de la química orgánica.
- Diseñar objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) para usarlos como herramientas de apoyo en la enseñanza de la química orgánica, con estudiantes de segundo semestre de Ingeniería ambiental, ingeniería Agroindustrial e Ingeniería Agrícola de la universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
- Elaborar un sistema de apoyo virtual para la enseñanza de la química orgánica, a partir de los medios diseñados y seleccionados, de acuerdo con los objetivos, las temáticas del curso y los estudiantes usuarios de la información.
- Publicar, en la plataforma virtual Moodle 2.0 de la universidad, la información específica sobre las temáticas de Química Orgánica en forma de OVAs, presentaciones, videos, animaciones y páginas web de tal manera que se constituyan en un sistema de apoyo virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química orgánica.

1. Marco referencial

1.1 Marco teórico

1.1.1 El constructivismo y el uso de las TIC como herramientas en la educación

El modelo constructivista es considerado en la educación actual, como el enfoque predominante y establece que lo que entiende y aprende un estudiante es construido por él mismo y que el conocimiento del mundo se hace a través de representaciones que el mismo individuo reestructura para su comprensión[6].

El constructivismo se nutre a su vez de diversas fuentes teóricas[7]. La primera es la **teoría Genética Piagetiana**, de la cual se toman tres principios fundamentales. El primero, que plantea la relación entre la capacidad de aprendizaje del individuo en una etapa de desarrollo y su competencia cognitiva en ese mismo momento. El segundo, que habla de la importancia de la actividad mental constructivista del estudiante, que aparece como elemento mediador entre la enseñanza, la influencia educativa del profesor y el aprendizaje que realiza en la escuela. Finalmente, se retoma la explicación del proceso cognitivo en términos de un proceso de equilibrio de esquemas y estructuras a partir de los cuales, y gracias a los cuales, los alumnos interpretan y asimilan las experiencias educativas (Coll, 1996).

Las teorías del procesamiento humano de la información constituyen otra de las fuentes que fundamentan el constructivismo y que permiten superar algunas limitaciones de la teoría genética de Piaget. Según estas teorías…

---

[6] VALEIRAS, ESTEBAN, B. Nora. Las TIC integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias (Tesis doctoral). España: Universidad de Burgos, 2006. p.17. [En línea]. [01 de noviembre de 2011] disponible en:
http://dspace.ubu.es:8080/tesis/bitstream/10259/70/1/Valeiras_Esteban.pdf

[7] COLL, Cesar. "La construcción del conocimiento en la escuela: hacia la elaboración de un marco global de referencia para la educación escolar" Lectura complementaria en el curso: "Diseño de materiales didácticos multimedia para entornos virtuales de aprendizaje" (UOC), 1996. [En línea]. [15 de noviembre de 2011] disponible en:
http://cursos.cepcastilleja.org/jbejar/tic/constructivismo.pdf

> (…) "*los esquemas del conocimiento son estructuras simbólicas que nos permiten almacenar y conservar los conocimientos generales que tenemos de determinados objetos, situaciones o sucesos en un momento determinado de nuestra existencia. De esta manera, el aprendizaje escolar puede ser interpretado como un proceso de revisión, modificación, diferenciación y construcción de esquemas de conocimiento sobre los contenidos escolares*". (Coll, 1996).

La teoría del aprendizaje significativo[8], es otro de los sustentos teóricos de la concepción constructivista. Según éstos postulados, "*aprender consiste básicamente en la construcción de significados y la atribución de sentido a aquello que se aprende. Así, aprender consiste en establecer relaciones sustanciales y no arbitrarias entre los contenidos escolares y los esquemas de conocimiento con que el alumno se acerca a ellos*". (Coll, 1996).

De acuerdo con estos planteamientos, en este proceso no solamente influyen los conocimientos previos, sino otros factores que tienen que ver con el componente afectivo y relacional, como las expectativas, tanto del profesor como del estudiante; el auto concepto y la autoestima del estudiante y los mecanismos motivacionales implicados en el proceso de aprendizaje.

Así, el problema que se plantea para el constructivismo es identificar los mecanismos de la influencia educativa y su forma de operación en el contexto escolar. Es decir, se requiere conocer los mecanismos que permiten incidir sobre el proceso de construcción de significados y atribución de sentido que realizan los estudiantes y especialmente la forma de orientar el proceso para que estos significados coincidan con los significados científicos y culturales de los contenidos escolares.

Al respecto el constructivismo, a partir de los aportes de la **teoría sociocultural** del desarrollo del aprendizaje[9], plantea tres formas de influencia educativa: la interacción entre

---

[8] AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología educativa: un punto de vista cognitivo. 20 Ed. TRILLAS México, 1986. Citado por Coll, 1996, pág. 2. [15 de noviembre de 2011].

[9] VIGOTSKY, Lev. Pensamiento y Lenguaje. Editorial Paidós Iberoamérica, 2010. Citado por Coll, 1996, pág.2. [15 de noviembre de 2011].

el profesor y el estudiante en el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje, la interacción entre estudiantes, y la organización y funcionamiento de la Institución escolar.

Desde el punto de vista constructivista, *"la educación escolar se entiende como una práctica social compleja que tiene, entre otras, una función claramente socializadora"*. Coll 1996 resalta, entre otras funciones, "*el carácter complementario de los procesos de socialización y de construcción de la identidad personal y la naturaleza constructiva del psiquismo humano, como elemento clave para entender el proceso de desarrollo personal*." Por ello, de acuerdo con Vygotsky, los factores históricos, sociales y culturales, desempeñan un papel fundamental en el desarrollo humano.

Otro aspecto que integra el constructivismo, de acuerdo con los planteamientos de Coll, se refiere a las características propias y específicas del proceso de construcción del conocimiento escolar y que se describen como:

> (…) "Los contenidos escolares son saberes construidos socialmente, que existen antes del acto de enseñanza y de aprendizaje en la escuela y el papel determinante del profesor como impulsor y guía del proceso de construcción. Estos principios, permiten entender el aprendizaje como resultado de intercambios funcionales entre los vértices del triángulo interactivo: el estudiante que aprende, el contenido objeto de aprendizaje, y el profesor que ayuda al estudiante a construir significados y darle sentido a lo que aprende".

1.1.2 El aprendizaje significativo y el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje[10]

En relación con el aprendizaje significativo se plantean los siguientes supuestos[11].

1. (…) "**El conocimiento se construye.** Las personas construyen representaciones mentales del mundo y del contexto en que se mueven. Crean modelos mentales en un proceso de elaboración, acomodación y asimilación de nuevos conceptos,

[10] AGUIRRE RAYA, Manel, VIVAS ALONSO, Mª Antonia. « Aprendizaje significativo y tics », 2006.
Material del curso MemTIC: Mejora Educativa con mediación tics. [En línea]. [20 de noviembre de 2011] disponible en:
http://aula.cepindalo.es/moodle/mod/resource/view.php?id=1040>]

[11] JONASSEN, D.H., PECK, K.L., WILSON, B.G. Aprender con la tecnología: una perspectiva constructivista. USA: Merrill/Prentice Hall, 1999. Citado por Aguirre Raya, 2006, pág. 2. [20 de noviembre de 2011].

representaciones y proposiciones de las informaciones significativas con que se enfrentan anclándolas y construyéndolas sobre los conocimientos existentes construidos previamente por los aprendices.

2. **La realidad se encuentra en la mente**. El conocimiento es el resultado del proceso de elaboración de la persona, basándose en sus experiencias personales y únicas.
3. **Existen múltiples perspectivas del mundo.** La interpretación de la realidad física depende de la experiencia individual, de la construcción mental y por tanto existen diferentes formas de abordarla.
4. **El conocimiento se construye a partir de nuestras interacciones con el entorno en que nos desarrollamos.** No podemos separar nuestro conocimiento sobre un área, de nuestras interacciones con esta área, ni podemos valorar el conocimiento adquirido sin tener en cuenta cómo se adquiere[12].
5. **El conocimiento se encuentra anclado e indexado en contextos relevantes.** Las ideas y habilidades adquiridas se encuentran enmarcadas en contextos reales que les dan sentido y en los que pueden volver a ser aplicados. Si enseñamos contenidos aislados, estos pierden su significado y no pueden ser aplicados a situaciones reales.
6. **El conocimiento no se puede transmitir.** El conocimiento es lo que permite tomar decisiones y actuar (valores, habilidades, actitudes, conocimientos técnicos). Se genera cuando se elabora una estructura neural en el desarrollo de una actividad.
7. **La construcción del conocimiento se estimula por necesidad y deseo de saber.** El proceso de construcción del conocimiento es fruto de una disonancia entre lo que se sabe y lo que se observa en el entorno. La construcción real de significado (resolver la disonancia) es el resultado revisión o reorganización de lo que se sabe para asimilarse y adaptarse al entorno.
8. **Aprender es un proceso de construcción de significados negociados, dialogados, compartidos**. Las personas compartimos el mundo físico y el mundo de los significados, somos seres sociales.
9. **El significado y el pensamiento se distribuyen entre la cultura y la comunidad en las que vivimos y las herramientas que utilizamos**. Nuestros conocimientos y creencias del entorno reciben la influencia de la comunidad, sus creencias y valores y por tanto son transformados en esta interacción, de la misma manera que contribuyen a su transformación.
10. **No todos los significados se crean de la misma forma.** La viabilidad o no de los significados de las personas se debe juzgar sobre la base de las normas sociales, culturales e intelectuales de la comunidad a la que pertenecen".

A partir de estos postulados se plantea que el aprendizaje es activo, constructivo, colaborativo, intencional, conversacional o dialogado, contextualizado, reflexivo y complejo, aspectos que evidentemente han de ser considerados en la implementación de una estrategia didáctica con el uso de las TIC.

[12] SAVERY, J.R y DUFFY, T.M. Aprendizaje basado en problemas: un modelo de enseñanza y su marco constructivista, 1995. Tecnología educativa, 35(5), 31-37. Citado por Aguirre Raya, 2006, pág. 3. [20 de noviembre de 2011].

1.2 Marco tecnológico

1.2.1 Importancia del uso de las TIC en la enseñanza

En relación con las ventajas asociadas al uso de las nuevas TIC en el campo de la educación[13], se plantean las siguientes:

- "La ruptura de barreras en el espacio y en el tiempo.
- El mejoramiento en la comunicación entre los docentes y estudiantes, permitiendo formas de y el trabajo cooperativo entre los estudiantes y entre docentes.
- un proceso educativo más personalizado, al permitir la adaptación de la información a las necesidades y características de los usuarios.
- Acceso rápido a la información, reduciendo su grado de obsolescencia y permitiendo el uso eficiente de diversas fuentes informativas.
- El fortalecimiento del proceso de aprendizaje gracias a la posibilidad de interactuar con la información, a través de la búsqueda, el análisis y la retroalimentación, usando entre otros, simuladores de procesos o fenómenos que responden de manera inmediata a las acciones de los usuarios, permitiendo el aprendizaje por ensayo y error.
- Aumentan el interés y la motivación de los estudiantes, captando su atención, constituyéndose en motor del proceso de aprendizaje, puesto que estimula la acción y el pensamiento a través de la interacción con el entorno tecnológico y humano.
- Mejora la eficacia del proceso educativo, puesto que permite el desarrollo de nuevas estrategias didácticas, con mayor impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje, además del desarrollo de habilidades de expresión oral, escrita, gráfica y audiovisual.
- Mejoramiento en el desarrollo profesional del docente, gracias a la posibilidad de la actualización permanente al estar en contacto con la información.
- Disponibilidad de recursos para actividades complementarias de apoyo al aprendizaje."

En concordancia con lo anterior, las nuevas tecnologías de la información son herramientas que le permiten tanto al docente como al estudiante un desarrollo permanente de sus capacidades dentro del proceso formativo y profesional. Se convierten en un medio para el proceso educativo, lo cual facilita la apropiación de la cultura del conocimiento en el campo de las ciencias y en otros campos.

---

[13] FERRO, Carlos; MARTÍNEZ, Ana Isabel; OTERO, Mª Carmen. «Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles», EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 29/. Julio, 2009. [En línea]. [05 de abril de 2011] disponible en:
http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec29/articulos_n29_pdf/5Edutec-E_Ferro-Martinez-Otero_n29.pdf
ISSN 1135-9250.

Lo anterior implica una reelaboración de los códigos en el lenguaje, puesto que la interacción que permiten las nuevas tecnologías se desarrolla en un campo distinto al mundo real, lo que conduce a la reestructuración de procesos, concepciones y formas tanto de interacción con los seres humanos como con la misma información; así mismo, implican el desarrollo de habilidades que le permiten tanto al estudiante como al docente hacer uso eficaz de las mismas en diferentes entornos virtuales y realizar la selección de la información realmente importante. “debemos saber encontrar las perlas entre la basura”[14].

El uso de las TIC exige también capacidades de orden superior como la creatividad, la innovación el pensamiento crítico, la solución de problemas, la toma de decisiones, entre otras. En el campo de la información y la comunicación, implica también el desarrollo de competencias para el manejo de contenidos, la alfabetización de medios, y asuntos éticos y legales.[15]

En el caso del docente, el uso de las TIC como herramientas del proceso educativo, implica una cultura académica en el campo de la didáctica, “el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje”[16], teniendo en cuenta los objetivos que pretende alcanzar. Esto implica, saber elegir y aplicar las ayudas o herramientas didácticas y las estrategias adecuadas de acuerdo con los temas, los estudiantes y el contexto donde se realiza el proceso.

Es importante resaltar, que el uso de las nuevas tecnologías de información permite el desarrollo de autonomía en el proceso de aprendizaje y despierta el placer por aprender,

---

[14] HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Presentación de la lección del 12 de marzo de 2011. Asignatura Evaluación Formativa y Competencias. Bogotá: Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia [Documento de Microsoft Power Point]. [03 de abril de 2011].

[15] EDUTEKA. “El porqué de las TIC en educación”. Septiembre 01 de 2007. NOTAS DEL EDITOR: [1] Being Fluent with Information Technology, documento publicado por la editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NAP (http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=6482). [En línea]. [04 abril de 2011] disponible en:
http://www.eduteka.org/PorQueTIC.php

[16] ALVEZ DE MATTOS, Luis. “Ámbitos de la didáctica” Aplicaciones educativas. Compendio de didáctica general, 2007. Con la autorización de Editorial Kapelusz. [En línea]. [05 de abril de 2011] disponible en:
http://apli.wordpress.com/2007/09/11/ambito-de-la-didactica/

conduciendo a uno de los propósitos de la educación implícitos en la cultura académica, aprender a aprender (Hernández, 2011).

En síntesis, el uso de las TIC en el proceso educativo, implica una revolución en las metodologías de la enseñanza, lo cual conlleva el uso de nuevos recursos que impactan de manera significativa la cultura de los actores implicados, puesto que exige el desarrollo de competencias técnicas y específicas como parte del proceso de implementación. El impacto de estas tecnologías representa muchas ventajas frente al modelo tradicional de enseñanza, permitiéndole al docente diseñar estrategias didácticas en un ámbito más amplio de posibilidades y consecuentemente con un mayor impacto en el proceso de aprendizaje.

A continuación se describe "El papel de las TIC en la formación de estudiantes de Ciencias"[17], a partir del cual, Pontes 2005 establece una clasificación de las funciones formativas de las TIC en relación con el desarrollo de objetivos conceptuales, actitudinales y procedimentales, así:

- "**Objetivos conceptuales**: Facilitar el acceso a la información; favorecer el aprendizaje de conceptos.
- **Objetivos procedimentales**: Aprender procedimientos científicos; desarrollar destrezas intelectuales.
- **Objetivos actitudinales**: Motivación y desarrollo de actitudes favorables al aprendizaje de las ciencias".

Para argumentar sus planteamientos, se apoya en investigaciones en las cuales se evidencia que "los recursos multimedia desempeñan importantes funciones informativas y contribuyen a mejorar la adquisición de **conocimientos de tipo conceptual** porque, entre otras cosas, facilitan el acceso a contenidos educativos sobre cualquier materia y permiten presentar todo tipo de información (textos, imágenes, sonidos, vídeos, simulaciones...) relacionada con fenómenos, teorías y modelos científicos"[18].

---

[17] PONTES P, Alfonso. Aplicaciones de las tecnologías de la información de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, 2005; vol. 2, N_0 1, pp. 2-18. [En línea]. [15 de mayo de 2011] disponible en: http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Pontes2005a.pdf

[18] (Stewart et al., 1989; Hennessy et al., 1995) citados por Pontes 2005, pág. 2. [15 de mayo de 2011].

Con respecto al logro de objetivos experimentales, Pontes 2005, apoyado en trabajos relacionados con el tema, sostiene que algunos recursos informáticos contribuyen al desarrollo de conocimientos procedimentales y destrezas como la construcción e interpretación de gráficos, la elaboración y contrastación de hipótesis, la resolución de problemas o el diseño de experiencias de laboratorio mediante programas de simulación de procedimientos experimentales. De igual manera, señala que, el uso de Internet fomenta el desarrollo de destrezas intelectuales como la capacidad indagadora, el autoaprendizaje o la familiarización con el uso de las TIC[19].

Finalmente y en relación con el logro de **objetivos actitudinales**, Pontes 2005 sostiene que, el uso de las TIC favorece el desarrollo de actitudes favorables para el aprendizaje de la ciencia y la tecnología, de acuerdo con trabajos realizados sobre el tema:

> (…) "el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica en Internet ayudan a fomentar la actividad de los alumnos durante el proceso educativo, favoreciendo el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias. Muchos alumnos también participan en foros de debate sobre temas científicos o llegan a elaborar sus propias páginas Web y pequeños programas de simulación"[20].

1.2.2 Criterios para la selección de medios didácticos

Después de haber analizado las implicaciones y la importancia de la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario identificar cuáles de estas herramientas pueden ser utilizadas de acuerdo con las necesidades específicas de apoyo según el programa o asignatura, el contexto y el estudiante. Para ello, se tienen en cuenta algunos planteamientos sobre el tema[21].

> (…) "un medio didáctico, es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje (libro de texto, programa multimedia para formulación química) y un recurso educativo es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el

---

[19] LOWY, E. Utilización de Internet para la enseñanza de las ciencias, 1999. Alambique. Didáctica de las ciencias, 19, pp. 65-72, citado por Pontes, 2005, pág. 4. [20 de mayo de 2011].
[20] (Jegede, 1991; Yalcinap et al., 1995; Escalada y Zolman, 1997) citados por Pontes 2005, pág. 4.
[21] MARQUÉS GRAELLS, Pere "Los medios Didácticos". Departamento de pedagogía aplicada, Facultad de Educación, UAB, 2000. [En línea]. [22 de mayo de 2011] disponible en: http://peremarques.pangea.org/medios.htm

> desarrollo de las actividades formativas, (un video para aprender sobre la estructura molecular o la formación de enlaces químicos)" (Marques Graells, 2000).

Los medios didácticos presentan elementos estructurales: un sistema de símbolos (textos, imágenes estáticas, imágenes en movimiento como las animaciones sobre la formación del enlace iónico y el covalente); **el contenido material** (el tipo de información, su estructuración, los elementos didácticos utilizados); la **plataforma tecnológica,** que sirve de soporte y actúa como instrumento de mediación (incluye la infraestructura y habilidad de manejo por parte del usuario,); y el **entorno de comunicación con el usuario**, el cual proporciona determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Las **funciones de los medios** varían según las necesidades del usuario. Proporcionar información, guiar los aprendizajes de los estudiantes, ejercitar habilidades, motivar, evaluar conocimientos y habilidades, proporcionar simulaciones y entornos para la creación y la innovación. Además, los medios didácticos también hacen de mediadores entre la realidad y los estudiantes, y mediante sus sistemas simbólicos desarrollan habilidades cognitivas en sus usuarios.

Es importante resaltar que…

> (…) "Cada medio didáctico ofrece unas determinadas prestaciones y posibilidades de utilización en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que, en función del contexto, le pueden permitir ofrecer ventajas significativas frente al uso de medios alternativos. Para poder determinar ventajas de un medio sobre otro, siempre debemos considerar el contexto de aplicación (un material multimedia hipertextual no es "per se" mejor que un libro convencional)" (Marqués Graells, 2000).

Teniendo en cuenta los elementos estructurales antes mencionados, es posible realizar una evaluación de los medios para determinar su grado de contribución potencial o real al proceso de enseñanza aprendizaje. La evaluación de medios didácticos siempre tiene un propósito. Por lo tanto, los criterios que se utilicen deben estar de acuerdo con la intencionalidad de misma. Pero ante todo, se debe tener en cuenta un criterio fundamental, "*la* ***eficacia didáctica****, es decir,* ***su funcionalidad como medio facilitador de aprendizajes",*** que depende básicamente de dos factores, las características de los materiales y la forma en la que se han utilizado con los estudiantes.

Para la selección de medios didácticos, además de su calidad objetiva, deben considerarse las características específicas de los materiales entre otros aspectos, de tal manera que…

> (…) "la selección de los materiales a utilizar con los estudiantes siempre será contextualizada en el marco del diseño de una intervención educativa concreta, considerando todos estos aspectos y teniendo en cuenta los elementos curriculares particulares que inciden. La cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y metodologías didácticas eficientes que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes previstos" (Marqués Graells, 2000).

1.2.3 Las TIC en la enseñanza de la química

Después de analizar los elementos sobre los criterios de selección y evaluación de los materiales, es necesario identificar cuáles de estos materiales, disponibles en la web, pueden ser incorporados en el proceso de enseñanza de la química, teniendo en cuenta los criterios ya descritos. Para ello se consideran algunos aportes[22] en este campo, haciendo antes algunas aclaraciones sobre el uso de estas tecnologías en el campo educativo.

Son muchas las ventajas que tiene el uso de las TIC, pero se hace necesario diferenciar entre información y conocimiento**: "*el simple hecho de estar expuesto a la información no significa la generación o adquisición de conocimiento significativo, para ello es necesaria su incorporación dentro de una acción perfectiva, su estructuración y organización, y la participación activa y constructiva del* sujeto"** (Cabero, 2007).

Así mismo, queda planteado que, el problema de la educación a partir del uso de estas tecnologías y debido a la gran cantidad de información disponible, *"ya no será la localización y búsqueda de la información sino su selección, interpretación y evaluación*".

Adicionalmente, se debe tener en cuenta, frente a su incorporación en el proceso educativo, que…

[22] CABERO, Julio. Las TICs en la enseñanza de la química: Aportaciones desde la Tecnología Educativa. En BODALO, A. y otros, 2007: Química: vida y progreso (ISBN 978-84-690-781-, Murcia, Asociación de químicos de Murcia. [En línea]. [20 de junio de 2011] disponible en: http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca16.pdf

> (…) “Las tecnologías son solamente medios y recursos didácticos, movilizados por el profesor para resolver un problema comunicativo o para crear un entorno diferente y propicio para el aprendizaje. Su eficacia no va a depender de su potencialidad tecnológica para transmitir, manipular e intercambiar información, sino del curriculum en el cual se introduzca, de sus relaciones con otros elementos curriculares y de otros aspectos como el papel del docente y el alumno en el proceso formativo. Los medios son solo un elemento curricular más, movilizados cuando el alcance de los objetivos y los problemas comunicativos a resolver, así lo justifiquen”. (Cabero, 2007).

Después de hacerse estas aclaraciones, es preciso analizar la importancia que puede tener el uso de estas tecnologías en la enseñanza de la química. Al respecto, se plantea que las TIC pueden ser de gran *“utilidad para la transmisión de los contenidos teórico científicos, el facilitar el acceso a la información, la presentación de la información en diferentes soportes y sistemas simbólicos, la construcción e interpretación de representaciones gráficas, o el trabajo con sistemas expertos” (Cabero, 2007).*

En relación con el tipo de herramientas útiles para apoyar el proceso de enseñanza, existen aquellas que son de **propósito general**, que incluyen procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo, programas para elaborar presentaciones, entre otros. Su uso facilita la presentación de trabajos de mayor calidad, la gestión académica de los estudiantes por parte del docente, la organización de la información o exposición a los estudiantes. Existen herramientas para la comunicación como el chat, la videoconferencia, los foros, el correo electrónico, la audio conferencia, entre otras.

Internet es una de las fuentes más importantes de información y formación para los estudiantes. Puede servir como fuente de consulta o para elaborar páginas web, donde el docente puede construir un espacio virtual para el aprendizaje o promover, a través de este medio, el trabajo colaborativo.

Por último, existen programas informáticos que sirven para la creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación para que el docente los aplique en el proceso de aprendizaje del estudiante o para que el estudiante se autoevalúe.

Las **aportaciones específicas de estas tecnologías a la enseñanza de la química** son variadas: La posibilidad de realizar simulaciones de procesos como la formación de enlaces químicos y la hibridación de orbitales, prácticas de laboratorio, el apoyo para la

modelización y representación gráfica de determinados fenómenos como la variación de PH en la titulación ácido base, la visualización y manipulación de moléculas en tres dimensiones, el intercambio de información, entre otras.

Otra alternativa en relación con la disponibilidad de recursos para la enseñanza de la química son los **laboratorios y simuladores virtuales,** que implican que el estudiante desarrolle ciertas destrezas y habilidades, necesarias para la elaboración de un pre informe, la ejecución de los procedimientos, la obtención y análisis de datos y resultados, y la elaboración y presentación de un informe.

Por otro lado, la realización de las prácticas de laboratorio, además de ayudar en la comprensión de los conceptos, familiariza al estudiante con los procedimientos propios de la metodología científica. Sin embargo, no siempre se posibilita su realización debido a algunas dificultades como: la limitación del tiempo que se requiere para su ejecución; el número de estudiantes por curso; la falta de laboratorios o su precaria dotación; los riesgos inherentes a su uso; las diferencias en los estudiantes en relación con la edad y las habilidades motoras; la falta de experiencia en el manejo de los materiales y equipos; la falta de conocimientos técnicos por parte del docente, entre otros.

Estas dificultades, aunque no en su totalidad, son superadas al utilizar los laboratorios virtuales, los cuales ofrecen algunas posibilidades y ventajas: la habilidad y disposición de los estudiantes para el trabajo con el uso de estas tecnologías; la posibilidad de trabajar de manera individual y grupal con los estudiantes; la seguridad al trabajar en un ambiente en el cual no se expone a los accidentes; la posibilidad de ofrecer prácticas que en el contexto real serían muy costosas; la posibilidad de repetir los experimentos; la posibilidad de extender las prácticas a la residencia del estudiante; la posibilidad de grabar los registros y procesos seguidos en las prácticas; la disponibilidad de mayor tiempo para la preparación y ejecución de las prácticas.

Por otro lado, los simuladores, que…

> (…) “utilizan modelos de sistemas donde se modifican parámetros o variables y se obtienen resultados observables que permiten realizar inferencias sobre la influencia de tales variables en el comportamiento del sistema representado, por tanto proporcionan al alumno la oportunidad de interactuar, reflexionar y aprender, participando de forma activa en el proceso educativo”. (Pontes, 2005)

Por último, como parte de los recursos disponibles para la enseñanza de la química a través de la web 2.0, "*aquellas que requieren de la participación del usuario para la construcción del significado y conocimiento"*, se encuentran:

- **Las websquest, "***un tipo de unidad didáctica que plantea a los alumnos una tarea o una resolución de un problema y un proceso de trabajo colaborativo, basado principalmente en recursos existentes en Internet."* (Cabero 2007*).*

- **Las wiki,** un tipo de página web desarrollada de manera colaborativa por un grupo de usuarios, de manera que cada uno tiene acceso a ella para editarla y modificarla. En el campo de la química una de las más importantes es Wikialmeraya.

- **Los webblogs,** *"son recursos textuales o hipermedias, en formato web, preferentemente ordenados cronológicamente"* (Cabero 2007*).*

Los recursos para la enseñanza de la química, en el presente trabajo, se analizan y concretan en el capítulo del diseño metodológico, apartado 2.2.1.3: búsqueda y selección de medios didácticos y herramientas tecnológicas en diferentes fuentes de información virtual.

Después de haber revisado las posibilidades que ofrecen las TIC para la enseñanza de la química, es necesario hacer algunas observaciones sobre las limitaciones que se pueden encontrar:

- Muchos de los materiales están en otros idiomas, especialmente en inglés. Por lo tanto, es necesario un conocimiento mínimo de este idioma.
- El manejo de los programas, requiere de competencias tecnológicas mínimas, tanto del estudiante como del docente, por ejemplo, el uso de programas como ChemSketch, usado en la elaboración de modelos moleculares.
- Las diferentes formas de presentación de la información y la diversidad de contenidos, exige la adaptación por parte del docente para adecuarlos al currículo, tanto a nivel de su estructura como a nivel de la didáctica.

1.3 Marco conceptual

La propuesta tiene referentes conceptuales del ámbito educativo. Entre los conceptos que se tuvieron en cuenta para el trabajo con los estudiantes se destacan:

> (…) **Aprendizaje**: Concebido desde el enfoque constructivista es un proceso que, además de ser activo y constructivo es individual e interno. "Individual porque el alumno desarrolla su propio proceso de construcción de significados y atribución de sentido sobre los contenidos escolares sin que nadie pueda sustituirlos en su tarea; e interno porque el aprendizaje no es solo el resultado de la lectura de la experiencia, sino que es más bien producto de un complejo e intricado proceso de construcción, modificación y reorganización de los instrumentos cognitivos y de los esquemas de interpretación de la realidad"[23] (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).
>
> **Aprendizaje por indagación**: Se ha denominado pedagogías fundadas o centradas en la indagación a las concepciones que colocan sus énfasis en: el problema, los dilemas, el método, la pregunta, la estrategia pedagógica, el lenguaje científico, el lenguaje cotidiano de los niños, niñas y jóvenes, los procedimientos. Desde estas diferentes posiciones, se considera que ello le debe permitir a los niños y niñas lograr un conocimiento propio de los contenidos escolares, así como un horizonte para usarlos en la vida ciudadana y cotidiana, a la vez que buscan un mundo donde se piensa, se actúa y se viva de una manera mejor (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).
>
> **Competencias virtuales**: Conjunto de conocimientos y habilidades que se necesitan para poder desempeñar tareas relacionadas con la sociedad de la información y el conocimiento. Implican capacidades cognitivas, reflexivas, analíticas y evaluativas. (wikispaces.com/Glosario).
>
> **Constructivismo**: El proceso mediante el cual el estudiante construye representaciones simbólicas de los conocimientos y de los conceptos mentales. El aprendizaje se considera como una reorganización de los conocimientos anteriores con el fin de integrar nuevos elementos y, por consiguiente, construir estructuras cognitivas nuevas y almacenarlas en la memoria. (wikispaces.com/Glosario).
>
> **Enseñanza**: Se entiende como proceso mediante en el cual se le facilita al estudiante la construcción de significados y la atribución de sentidos, a través de una ayuda ajustada, con el fin de beneficiar la autonomía del aprendizaje del individuo y así mismo promover los procesos de crecimiento personal en el marco de los contextos. La enseñanza es una construcción conjunta, que se da en las múltiples interacciones entre estudiantes, docentes y contenidos (triángulo interactivo).
>
> Enseñanza como construcción no solo alude al proceso en el que los estudiantes

[23] COLL, César. Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista, 2001. Separata. Gestión Virtual educa, Programa OEA-SEGIB. Citado en Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC, glosario. [10 de marzo de 2013] disponible en:
http://www.virtualeduca.org/ifdve/pdf/cesar-coll-separata.pdf

construyen sus propios conocimientos, sino también el reto de los maestros de construir estrategias de enseñanza, que lo lleven a propiciar la autonomía, reflexión y responsabilidad del educando (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).

Medio didáctico: Un medio didáctico, es cualquier material elaborado con la intención de facilitar los procesos de enseñanza aprendizaje (libro de texto, programa multimedia para formulación química (Marques Graells, 2000).

Objeto virtual de aprendizaje (OVA): Hace referencia a todos los materiales audiovisuales estructurados de una manera significativa, los cuales tienen un propósito educativo y corresponden a un recurso de índole digital que puede ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual[24]**.**

Los OVAs deben cumplir las siguientes características[25]:

- ✓ Formato digital: tiene capacidad de actualización y/o modificación constante; es decir, es utilizable desde Internet y accesible a muchas personas simultáneamente y desde distintos lugares.
- ✓ Propósito pedagógico: el objetivo es asegurar un proceso de aprendizaje satisfactorio. Por tanto, el OA incluye no sólo contenidos sino que también guía el propio proceso de aprendizaje del estudiante.
- ✓ Contenido interactivo: implica la participación activa de cada individuo (profesor-alumno/s) en el intercambio de información. Para ello es necesario que el objeto incluya actividades (ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, diapositivas, tablas, exámenes, experimentos, etc.) que permitan facilitar el proceso de asimilación y el seguimiento del progreso de cada alumno. Para que se dé el aprendizaje el alumno debe estar activo cognitivamente, en este sentido, el objeto de aprendizaje debe favorecer esa activación cognitiva por parte del alumno, bien a través de su enfoque, bien a través de los elementos que componen el objeto, etc.
    - Es indivisible e independiente de otros objetos de aprendizaje, por lo que: Debe tener sentido en sí mismo y ser auto contenido.
    - No puede descomponerse en partes más pequeñas.
- ✓ Es reutilizable en contextos educativos distintos a aquel para el que fue creado. Esta característica es la que determina que un objeto tenga valor, siendo uno de los principios que fundamentan el concepto de objeto de aprendizaje.
  Para que un OA pueda ser reutilizable es necesario que:
    - Los contenidos no estén contextualizados (no hacer referencia a su ubicación ni en la asignatura, ni en la titulación, ni en el tiempo…).
    - Se determinen algunos de los posibles contextos de uso, facilitando el proceso posterior de rediseño e implementación.
    - Se le otorguen previamente una serie de características identificativas (metadatos) que permitan distinguirlos de otros objetos.
    - Junto con otros objetos, se pueden alcanzar objetivos de aprendizaje más amplios, llevando a la construcción de los llamados: módulos de aprendizaje.

---

[24] UNISANGIL VIRTUAL. Objeto virtual de aprendizaje definición. [En línea]. [20 de octubre de 2011] disponible en Internet en:
http://virtual.unisangil.edu.co/index.php/es/glosario/Glosario-1/O/Objeto-Virtual-de-Aprendizaje-OVA-15/

[25] MARTÍNEZ NAHARRO, Susana y otros. Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia. Universidad Politécnica de Valencia. Pág. 5,6. [20 de septiembre de 2011] disponible en:
(http://spdece07.ehu.es/actas/Naharro.pdf).

Recurso educativo: Es cualquier material que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. Por ejemplo un video para aprender sobre el enlace químico y sus clases (Marques Graells 2000).

Representación: El término "representación" se usa tanto para describir la cognición de las personas, en cuyo caso suele ir acompañado de los adjetivos "mental" o "interna", como para referirse a los sistema simbólicos que son directamente observables (diagramas, mapas, imágenes, escritura, notación numérica, notación musical, etc.), en cuyo caso suele ir acompañado de adjetivo "externa". Las representaciones internas son personales, idiosincrásicas, incompletas y básicamente funcionales, en el sentido de que nos sirven para comprender, explicar o predecir el mundo que nos rodea y sus fenómenos. En cambio los sistemas de representación externa son productos sociales que poseen características estables, de manera que permiten construir representaciones reproducibles e inteligibles por otros seres humanos.

Construir una representación del propio conocimiento sobre una determinada información exige aclarar, profundizar y reorganizar los propios pensamientos, detectando y resolviendo eventuales lagunas e incomprensiones. Esta actividad no supone una simple transcripción, sino que exige una planificación en la que intervienen simultáneamente el contenido (qué decir) y el sistema de representación (cómo decirlo) en un proceso recursivo de planificación, traducción y revisión, de manera que los componentes meta cognitivos adquieren un protagonismo destacado. Construir una representación del propio conocimiento es un proceso creativo, consciente e intencional, que obliga a pensar, a tomar decisiones y a dotarse de medios para evaluarlas. El diálogo mental que tiene que establecer el alumno entre su propio conocimiento y el formato de representación puede influir en el aprendizaje en la medida en que le puede llevar a reestructurar su antiguo conocimiento sobre el tema, a descubrir nuevos matices y a generar nuevas ideas[26](Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).

Representación visual del conocimiento: Generalmente las representaciones visuales se presentan combinadas con otros sistemas semióticos, especialmente la escritura, están constituidas principalmente por elementos gráficos, símbolos e imágenes que expresan relaciones funcionales y estructurales entre las distintas entidades representadas con un cierto nivel de abstracción.

La construcción de representaciones visuales pueden desempeñar un papel fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje debido a las posibilidades que ofrece, no solo para hacer públicos los significados construidos por los alumnos sobre los contenidos de aprendizaje, sino también para contrastarlos y negociarlos con el profesor y con otros alumnos. Los sistemas de representación visual pueden desempeñar este papel porque son instrumentos psicológicos en el sentido vygostkiano; actúan como mediadores tanto de los procesos individuales (intramentales) del aprendiz, como de los procesos comunicativos y sociales (intermentales) implicados en el aprendizaje intencional. Esta función mediadora, no obstante, dependerá en buena medida de las características específicas de cada sistema de representación, es decir, de las restricciones derivadas de su propia y singular manera de representar la información (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).

Secuencia didáctica: Es una propuesta pedagógica que incorpora las TIC a la

[26] NOVAK, J. y GOWIN, B. Aprendiendo a aprender .Ediciones Martínez Roca. España. 1988. Citado en Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC, glosario. [10 de marzo de 2013].

educación formal y escolar, haciendo uso de las herramientas tecnológicas de manera explícita y precisa en el proceso de enseñanza aprendizaje. Incluye la propuesta explícita con la justificación, objetivos, contenidos, actividades de enseñanza y aprendizaje, evaluación (estos componentes corresponden a lo pedagógico); además de las formas de abordarlas y desarrollarlas con herramientas tecnológicas apropiadas y las orientaciones precisas de su utilización durante el proceso (componentes que corresponde a lo tecnológico)[27] (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).

Socio constructivismo: Sitúa la construcción del conocimiento en la actividad mental constructiva del alumno (procesos intrapsicológicos, inseparable de la actividad conjunta que desarrollan profesores y estudiantes en el contexto en que interactúan y de los procesos interpsicológicos que allí tienen lugar. (Coll, Mauri y Onrubia, 2007).

Desde esta postura, la construcción del conocimiento en situaciones de enseñanza y aprendizaje es un proceso complejo de relaciones que se establecen entre los tres elementos del triángulo interactivo: el alumno que aprende, desarrollando su actividad mental de carácter constructivo; el contenido objeto de enseñanza y aprendizaje, y el profesor que ayuda al alumno en dicho proceso de construcción, progresando en el grado de significado sobre lo que aprende y siendo progresivamente más capaz de dotarle de sentido. El papel del profesor es el de orientar, guiar y sostener la actividad constructiva del alumno proporcionándole las ayudas educativas necesarias; mediando entre los saberes o contenidos de aprendizaje y la actividad del alumno. Los contenidos, por su parte, mediatizan la actividad conjunta de profesores y alumnos en el proceso de construcción (Coll, Mauri y Onrubia, 2008). (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).

Triángulo didáctico o interactivo: Son las múltiples interacciones entre estudiantes y profesores en torno a unos contenidos y tareas de aprendizaje, haciendo posible así la construcción de conocimiento. Esta relación puede estar mediada por las TIC para amplificar, hacer seguimiento y establecer relaciones en torno a los contenidos. Además por parte del docente se da la ayuda justa que permite ceder la responsabilidad del aprendizaje al estudiante (Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC).

[27] COLL. C.; MAURI M. T. y ONRUBIA. J. Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural, 2008. Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 10, No. 1. Citado en Programa ciudadanía digital-2013, MINTIC, glosario. [10 de marzo de 2013] disponible en http://redie.uabc.mx/contenido/vol10no1/contenidocoll2.pdf

2. Metodología

Antes de analizar en detalle el diseño metodológico que se utilizó en la realización del proyecto, es necesario aclarar que se trata de una investigación de carácter cualitativo que se orienta a la descripción e interpretación de los resultados del trabajo realizado con un grupo de estudiantes en un contexto académico específico. Esto significa, que los resultados no corresponden a la verificación o rechazo de hipótesis, pues no se trata de una investigación experimental basada en modelos y técnicas de diseño experimental, sino al enunciado de conjeturas fundamentadas en teorías pedagógicas como las descritas en el marco referencial.

La propuesta que se describe y discute a lo largo de este documento, se dio como resultado del estudio antes mencionado, realizado por el autor, sobre el uso de medios didácticos basados en las TIC en la enseñanza de la Química orgánica, con estudiantes de Ingenierías Ambiental, Agroindustrial y Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, ubicada en la Carrera 32 No 12 – 00, Barrio Chapinero, Vía Candelaria.

La caracterización de la población estudiantil con la que se trabajó se aprecia en la Tabla 2-1 y pone de manifiesto algunas limitaciones para el desarrollo de la investigación, entre ellas la restricción para acceder a herramientas tecnológicas como el computador o el servicio de internet por parte de algunos estudiantes, sobre todo por fuera de la Universidad; adicionalmente, en los horarios para la realización de actividades en casa, debido a que algunos de ellos eran empleados o trabajaban de manera independiente.

Tabla 2-1: Caracterización de la población estudiantil de los grupos 5 y 6 de química orgánica en la Universidad Nacional sede Palmira semestre I de 2012 (Anexo C).

ITEM	DESCRIPCION
Grupos	5 y 6 de Química orgánica
Carreras	Ingenierías Agroindustrial, Ambiental y Agrícola.
Estrato	**1,2,3**
N_0 de estudiantes	45
Género y número	Hombres: 25 Mujeres: 20
Edades	Entre los 17 y los 22 años

2.1 Descripción del contexto académico

2.1.1 Objetivos de las prácticas de laboratorio

De acuerdo con el manual de prácticas de laboratorio de química orgánica[28], se plantean los siguientes objetivos:

- Conocer algunos de los procedimientos experimentales más utilizados en la química orgánica, orientados a fundamentar la práctica profesional posterior.
- Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de algunos materiales y equipos de laboratorio.
- Profundizar y evidenciar algunos conceptos básicos de la química orgánica.
- Desarrollar algunas competencias relacionadas con el trabajo científico como:
  - ✓ Interpretar situaciones
  - ✓ Plantear hipótesis
  - ✓ Establecer condiciones
  - ✓ Argumentar ideas

2.1.2 Objetivos de la clase - taller

Según el Programa oficial de química orgánica[29] (Anexo D), entre los objetivos de la clase taller se incluyen:

- Analizar y aclarar algunos conceptos trabajados en la clase teórica, que resulten confusos para los estudiantes o que presenten un nivel de complejidad que dificulte su comprensión.
- Analizar los procedimientos experimentales, los conceptos trabajados en las prácticas de laboratorio y los resultados obtenidos, a la luz de los planteamientos teóricos, para contribuir a su comprensión.

---

[28] PALOMINO, Manuel. «Manual de guías de laboratorio de química orgánica», 2010. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. [02 de febrero de 2011].
[29] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Sede Palmira. “Programa Oficial de la asignatura Química Orgánica”. Junio 18 de 2008. Facultad de Ingeniería y administración, Departamento de Ciencias Básicas. Nivel de pregrado. [02 de febrero de 2011].

2.1.3 ¿Cómo se trabaja en el laboratorio?

Para la orientación de las prácticas de laboratorio se tienen en cuenta los siguientes elementos:

- Existe una guía en la cual se establece el protocolo que debe seguir el estudiante en el trabajo de laboratorio. Esta guía contiene los siguientes aspectos: objetivos, alcance, generalidades, materiales, reactivos, equipos, parte experimental, informe y por último se plantean algunos interrogantes que implican la consulta de información y el análisis de los resultados de la práctica.
- A los estudiantes se les solicita un pre-informe, que involucra básicamente la revisión del protocolo y la elaboración de un documento que oriente su trabajo durante la práctica.
- En el desarrollo de la práctica el docente, con apoyo del auxiliar de laboratorio, orienta el procedimiento y establece las pautas que se deben seguir para alcanzar los objetivos.
- Finalmente se pide al estudiante, después de la práctica, que entregue un informe de laboratorio que incluya los siguientes puntos:

    - ✓ Título de la práctica
    - ✓ Objetivos
    - ✓ Fundamentación teórica
    - ✓ Materiales
    - ✓ Procedimiento
    - ✓ Datos y resultados
    - ✓ Análisis de resultados
    - ✓ Conclusiones
    - ✓ Bibliografía

2.1.4 ¿Cómo se trabaja en el taller clase?

El autor evidenció que en la realización del taller-clase, cada docente define su estrategia de trabajo y el énfasis que quiere darle a los temas. Sin embargo, se presentan dos enfoques generales:

- Se realiza una clase magistral usando el tablero como elemento de apoyo didáctico y permitiendo la participación del estudiante a través de preguntas del docente o de los estudiantes.
- Se realiza la clase magistral utilizando recursos didácticos como presentaciones en power point, flash, páginas web, documentos en pdf y otros materiales disponibles en Internet.

2.2 Fases del diseño metodológico

El trabajo se desarrolló en tres fases. La fase de diseño, la fase de aplicación y la fase de evaluación. A continuación se describe cada una de ellas.

2.2.1 Fase de diseño

Esta fase se desarrolló entre Junio de 2011 y Febrero de 2012, incluyendo las etapas que se describen a continuación:

2.2.1.1 Análisis de las características del contexto

De acuerdo con el punto 2.1, que describe las características del contexto, los estudiantes, los contenidos y los objetivos establecidos, tanto en el programa de química orgánica como en el manual de prácticas de laboratorio, fue necesario analizar la situación, de tal manera que fuera posible establecer de manera específica, la orientación del trabajo con los estudiantes.

Como resultado de este estudio y de la discusión con algunos de los autores de estos documentos [30] , docentes experimentados en la enseñanza de esta asignatura, se estableció el **concepto de enlace químico** como tema fundamental, dentro de la

[30] Manuel Palomino. Profesor Jubilado de La Universidad Nacional, Magister en química y autor del manual de prácticas de laboratorio; Carmen Elena Mier, Magister en Química, Profesora Titular de las asignaturas: Enseñanza de la Química y Temas Selectos de Química Orgánica y Bioquímica de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

estructura de los contenidos que se tendrían en cuenta en el diseño de los medios didácticos, necesarios para la construcción de un sistema de apoyo virtual en la enseñanza de la química orgánica, teniendo en cuenta la importancia de este concepto para la comprensión, tanto de las prácticas de laboratorio como de otros conceptos involucrados en el programa de estudio de esta disciplina.

Los subtemas que se integraron en la secuencia de contenidos, a través de los OVAs, fueron: concepto de enlace de Lewis, carga formal, estructuras de Lewis, resonancia, enlace metálico, enlace covalente, teoría de repulsión de electrones de la capa de valencia (RPECV), teoría de enlace de valencia (TEV) y polaridad de moléculas.

Para la elaboración de estos contenidos se tuvieron en cuenta las siguientes fuentes bibliográficas:

- Academia de Ciencias Galileo Galilei[31]
- Química de Chang[32]
- Eureka[33]
- Química de Mortimer[34]
- Química General de Petrucci[35]
- Profeblog[36]
- Universidad de Huelva[37]

---

[31] ACADEMIA DE CIENCIAS GALILEO GALILEI. Aula virtual, “Lewis" ppt. [En línea]. [05 de febrero de 2011] disponible en internet en: (http://www.acienciasgalilei.com/alum/qui/lewis).

[32]CHANG, Raymond; COLLEGE, Williams. Química. Mc Graw Hill Interamericana editores, S.A de C.V, 2002. [10 de febrero de 2011].

[33] EUREKA. Blog educativo sobre enlace químico. [En línea]. [10 de octubre de 2011] disponible en: (http://blog.educastur.es/eureka/4%C2%BA-fyq/enlace-quimico/).

[34] MORTIMER, C. E. Química. México (MX): Grupo Editorial Iberoamericana, 1983. [20 de agosto de 2011].

[35] PETRUCCI, R. HARWOOD, W & HERRING, H. Química General. Editorial Prentice Hall, 2006. [01 de septiembre de 2011].

[36] PROFE BLOG. Blog educativo, “El enlace químico” ppt. [En línea] [01 de octubre de 2011] disponible en internet en: (http://www.profeblog.es/).

[37] UNIVERSIDAD DE HUELVA. “Recursos educativos de química orgánica”. [En línea]. [10 de febrero de 2011], disponible en internet en: (http://www.uhu.es/quimiorg/docencia/index.html_).

2.2.1.2 Definición de criterios para la búsqueda y selección de los medios didácticos y las herramientas tecnológicas

Los criterios para la búsqueda y selección, tanto de los medios didácticos como de otras herramientas tecnológicas, se derivan del propósito y de la función que estos cumplen en el trabajo con los estudiantes. En este caso, se requería de un material que fuera accesible, manipulable, descargable y didáctico, de tal manera que se constituyera en un medio que permitiera dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. De igual forma, el material debe ajustarse a requerimientos de legalidad, claridad, sencillez, profundidad y pertinencia, de acuerdo con la temática seleccionada.

Para determinar los criterios específicos, se tuvieron en cuenta algunas pautas[38] que incluyen parámetros claves para la evaluación de los materiales didácticos hipermedia: **Calidad y fiabilidad.**

La calidad entendida como la conformidad de un producto con su especificación (los materiales curriculares y las unidades didácticas responden a lo que de ellos se dice), y la fiabilidad como una extensión de la calidad en el tiempo (los materiales curriculares y las unidades didácticas responden a lo que de ellas se dice y además sus características se mantienen en el tiempo[39].

A partir de estos criterios se establecieron los criterios específicos para la evaluación del material:

---

[38] GARCIA M, Francisco. A; ORTEGA C. José A. "Creando cultura evaluadora de la calidad de los materiales didácticos usados en la formación ON LINE", 2002. Universidad de Granada-Centro UNESCO de Andalucía. [En línea]. [20 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.ugr.es/~sevimeco/biblioteca/distancia/Jose%20Antonio%20Ortega%20Carrillo%20-%20Francisco%20Andres%20Garcia%20Martinez%20-%20Cultura%20evaluadora.pdf).

[39] Trabajo publicado en ALONSO, C.M. Y GALLEGO, D. (Eds.)(2002): Tecnologías de la información y la comunicación para el aprendizaje. Tomo I. Madrid: UNED, PP. 43-74. [En línea]. [20 de enero de 2011] disponible en: (www.ugr.es˜sevimeco/biblioteca/distancia/Jse Antonio Ortega Carrillo - Francisco Andres Garcia Martinez- Cultura evaluadora.pdf).

2.2.1.2.1 Facilidad de uso

El material seleccionado o diseñado debe ser accesible al estudiante a través del uso de un computador, en el cual estén instalados los programas: Office, Flash Player, Shock Wave, Java y otros que se requieran para visualizar imágenes, videos, animaciones o documentos publicados en formatos específicos y que además, el estudiante lo pueda manipular y descargar fácilmente.

2.2.1.2.2 Calidad del entorno visual

En este aspecto se tienen en cuenta:

- **Aspectos gráficos**: tipo de letra, iconicidad, uso de elementos de refuerzo (subrayado, color, parpadeo) y el tamaño de letra;
- **Diseño de pantallas**: cantidad de texto por pantalla, nivel de resaltado del texto importante, claridad del diseño de pantallas;
- **Calidad técnica**: menú de opciones, enlaces;
- **Calidad estética**: títulos, íconos, botones, espacios entre texto, fondo;
- **Estilo del lenguaje**: corrección ortográfica, corrección gramatical, corrección sintáctica del texto.

2.2.1.2.3 Calidad de los elementos hipermedia

- Calidad de las imágenes;
- Adecuación de las imágenes y gráficos al texto;
- Calidad de las animaciones;
- Adecuación de las animaciones al texto;
- Calidad de los videos insertados o enlazados;
- Adecuación de los videos al texto.

2.2.1.2.4 Textos seleccionados

- **Aspectos organizacionales del contenido**: información actualizada, estructuración de la información, calidad de los textos, cantidad de imágenes, presentación visual, adecuación de las imágenes y gráficos al texto;
- **Aspectos conceptuales**: Comprensibilidad textual, formato del texto, vocabulario específico.

2.2.1.2.5 Navegación e interacción con el sistema en línea

- **Navegación e interacción con el sistema en línea:** Acceso a las páginas web, navegación;
- **Interacción con los agentes de formación:** interacción docente - estudiante, interacción estudiante – estudiante.

2.2.1.2.6 Potencialidad comunicativa

- **Unidad didáctica:** disponibilidad de enlaces a otras páginas**,** servicio de correo electrónico;
- **Capacidad motivadora del material didáctico**
  - ✓ Resulta atractivo
  - ✓ Despierta curiosidad e interés;
- **Circunstancias individuales**
  - ✓ Contempla características de los usuarios
  - ✓ Contempla circunstancias de los usuarios;
- **Potencialidad de los recursos didácticos**
  - ✓ Presenta alternativas para el autoaprendizaje
  - ✓ Se emplean esquemas, síntesis…
  - ✓ Se emplean diversos códigos comunicativos: Verbal, icónico…
  - ✓ Incluye cuestiones relacionadas con los conceptos introducidos
  - ✓ Presenta sistema de refuerzos y ayudas constantes.

2.2.1.3 Búsqueda y selección de medios didácticos y herramientas tecnológicas en diferentes fuentes de información virtual

Una vez definidos los criterios para la búsqueda y selección de los medios didácticos, se identificó el tipo de herramientas a utilizarse en el diseño de los materiales que posteriormente serían usados en el trabajo con los estudiantes. Para ello, se realizó una búsqueda de información sobre medios didácticos y de herramientas tecnológicas disponibles en Internet.

La búsqueda se orientó con base en trabajos en este campo como: "Las Tics en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa (Cabero, 2007) y "Recursos de química"[40]. Como parte del proceso, se tuvo en cuenta la información obtenida por el autor a partir del trabajo previo con estudiantes de química orgánica durante el año 2011, como profesor de prácticas de laboratorio.

A partir del trabajo de búsqueda y selección de materiales se obtuvo información relevante para el desarrollo del proyecto, entre la que se destaca el ***uso de internet para el desarrollo y presentación de actividades en química.*** En este campo se ofrecen gran variedad de alternativas: espacios para la visualización de determinados fenómenos, bases de datos bibliográficas, laboratorios virtuales. Además, se encuentran programas para el trabajo académico específico en química.

A continuación se describen los recursos que se tuvieron en cuenta en la siguiente fase del proyecto.

2.2.1.3.1 Software

Estos son algunos de los programas más importantes que pueden ser usados por el docente para promover el aprendizaje de la química.

[40] EDUTEKA. Recursos de Química. Tecnologías de la Información y Comunicación para Enseñanza Básica y Media. Abril de 2004. [25 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.eduteka.org/SoftQuimica.php).

- **ChemSketch**[41] (http://www.acdlabs.com/download/chemsk.html)

Es un programa que permite crear, en forma sencilla, moléculas de compuestos orgánicos; experimentar con algunos instrumentos de laboratorio; resolver ejercicios; visualizar u ocultar enlaces y manipular estructuras de Newman escalonadas y eclipsadas. Permite además, construir ecuaciones químicas, estructuras moleculares y diagramas de laboratorio. En modo de estructura (Structure Mode), permite dibujar estructuras y calcular sus propiedades y en modo de dibujo (Draw Mode), permite el procesamiento de texto y gráficos.

- **Chime**[42] (http://www.deciencias.net/simulaciones/comprobar/chime.htm)

Este programa permite acceder a muchos de los recursos sobre química en Internet. Es un programa gratuito que permite visualizar moléculas 2D y 3D directamente en páginas Web. Las moléculas no aparecerán como simples imágenes, sino que se puede interaccionar con ellas: rotar, mover y guardarlas en diferentes formatos para utilizarlas con otros programas.

- **Ras Mol**[43] (http://www.umass.edu/microbio/rasmol/index2.htm)

Es un programa que permite visualizar imágenes de moléculas complejas como los ácidos nucleicos y las proteínas. Las moléculas pueden tener diferentes presentaciones (barras de enlace, barras y esferas, modelo compacto, entre otros) y es posible hacer rotaciones, animaciones de las mismas, e incluso medir ángulos dentro de la estructura.

- **3D Angles**[44] (http://www.molsci.ucla.edu/pub/explorations.html)

Es una herramienta que permite visualizar estructuras tridimensionales. Permite su rotación y visualización desde diferentes ángulos; los tipos de enlaces se indican con distintos colores para facilitar la identificación de estereoisómeros y las estructuras eclipsadas y escalonadas.

---

[41] ADVANCED CHEMISTRY DEVELOPMENT, Inc., (ACD / Labs). ChemSketch. [En línea]. [20 de agosto de 2011] disponible en: http://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/

[42] MOLVIZ.ORG. Molecular Visualization Resources. Chime [28 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.umass.edu/microbio/chime/getchime.htm).

[43] SAYLE, Roger. RasMol. University of Massachusetts, Amherst MA USA. [30 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.umass.edu/microbio/rasmol/index2.htm).

[44] THE MOLECULAR SCIENCE PROJECT. 3D Angles. [10 de septiembre de 2011] disponible en: (http://www.molsci.ucla.edu/pub/explorations.html).

- **Tabla periódica dinámica**[45] (http://www.ptable.com/?lang=es)

Es una tabla periódica interactiva que tiene 4 secciones: Wikipedia, propiedades, orbitales e isótopos, a través de las cuales se puede caracterizar cada uno de los elementos químicos. Permite navegar a través de las secciones que ofrecen información específica de cada elemento.

- **Jing**[46] (http://www.techsmith.com/download/jing/default.asp)

Es un programa que permite hacer capturas estáticas y de acciones en pantalla, grabar presentaciones, disertaciones y manuales. Es una herramienta con la cual se pueden crear videos instruccionales sobre cualquier tema.

2.2.1.3.2 Páginas web

En internet se encuentran sitios web para la enseñanza de la química. A continuación se describen algunos de ellos:

- **Proyecto Ulloa** (http://recursostic.educacion.es/apls/informacion_didactica/579)

Este sitio permite, al estudiante de Bachillerato, trabajar con los contenidos específicos del área de Química, a través de materiales teóricos y prácticos interactivos. Estos contenidos varían en función de la etapa educativa seleccionada, los materiales, nivel de desarrollo y formas de presentación, para adaptarse a las características del alumno. El aspecto gráfico del recurso es ameno, con gran capacidad de motivación, gracias a imágenes, viñetas humorísticas, animaciones, simulaciones y todo tipo de actividades de afianzamiento, refuerzo e incitación a la curiosidad. Permite la modificación e impresión de los materiales y ofrece, además, cuestionarios, exámenes tipo y ejercicios adaptados para facilitar la atención a la diversidad de alumnado.

- **Estructura molecular** (http://www.uhu.es/quimiorg/covalente1.html)

---

[45] DAYAH, M. *Dynamic Periodic Table*, 1997. [10 de septiembre de 2013] disponible en: (http://www.ptable.com).

[46] TECH SMITH. Jing. [20 de septiembre de 2011] disponible en: (http://www.techsmith.com/download/jing/default.asp).

Es una página web sobre las teorías de enlace covalente, que ofrece diversidad de recursos sobre el tema. Incluye presentaciones sobre los temas de química orgánica, animaciones sobre la hibridación del carbono y los tipos de enlace. Permite, a través de adobe shockwave, visualizar animaciones sobre la estructura de Lewis para diferentes moléculas, así como su geometría, de manera didáctica e interactiva. Adicionalmente, permite la práctica con ejercicios interactivos sobre cargas formales, polaridad de enlace, geometría molecular, estructuras moleculares, resonancia, puntos de ebullición, estructuras de Lewis, estructura y enlace.

- **Química en internet** (http://www.uned.es/pfp-internet-quimica/)

Es una página para formación de docentes que tiene enlaces como: http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/EQUIMICA/document/enlaces.htm, que a su vez permite acceder a páginas como la de la red latinoamericana de química, para la consecución de recursos para la enseñanza.

- **Tutoriales y modelos animados** (http://treefrog.fullerton.edu/chem/at.html)

Es un recurso donde se encuentran modelos como el diagrama de fase, curva de calentamiento enfriamiento, orbitales atómicos e hibridación.

- **Weigo** (http://rabfis15.uco.es/weigo/index_weigo.aspx)

Es un sitio web de estudio interactivo de la química orgánica. A través de este recurso es posible acceder a simulaciones sobre química del carbono, en relación con orbitales atómicos, hibridación del carbono y enlaces. Igualmente se pueden visualizar simulaciones sobre los diferentes grupos funcionales y análisis conformacional. Además de las simulaciones, incluye un tutorial sobre química orgánica y un test.

- **Tipos de compuestos** (http://www.alonsoformula.com/organica/compostos.htm)

A través de este recurso es posible encontrar tutoriales para la formulación orgánica e inorgánica, una videoteca de química, ejercicios sobre nomenclatura orgánica e inorgánica, moléculas en 3D y la tabla periódica.

2.2.1.3.3 Simulaciones

Algunas páginas en internet ofrecen simulaciones sobre diferentes tópicos de química. A continuación se describen algunos de estos recursos:

- **Colorímetro**[47] (http://rabfis15.uco.es/Colorimetro/spanish_index.aspx)

Es un recurso que simula el funcionamiento del espectrofotómetro. Cuenta con un tutorial sobre colorimetría y un manual de usuario. Incluye una descripción del colorímetro y la posibilidad de realizar experiencias sobre la determinación de espectros de absorción y la concentración de una muestra problema.

- **Simulaciones**[48] (http://deciencias.wordpress.com/simulaciones/)

Es un recurso donde se pueden encontrar simulaciones de diferentes áreas: biología, medio ambiente, geología, matemáticas, química, entre otras. En relación con el área de química, se encuentran applest sobre la materia, el átomo, elementos y compuestos, reacciones químicas, y química del carbono. Adicionalmente, en uno de los enlaces, Chemistry experiment simulations, se encuentran simulaciones sobre valoraciones redox, termoquímica, equilibrio químico, soluciones, equilibrio ácido-base, estequiometria, cinética y predicción de productos de reacciones en química orgánica.

- **Modelos atómicos**[49]

(http://rabfis15.uco.es/Modelos%20At%C3%B3micos%20.NET/inicio1.aspx)

Es un laboratorio virtual sobre modelos atómicos. Incluye un tutorial, la evaluación y la descripción de los modelos y su representación animada. A partir de este recurso es posible estudiar los modelos atómicos de Dalton, Thompson, Rutherford, Bohrd, Schrödinger o la mecánica cuántica.

---

[47] CASANA, Rafael . Colorimetría simulación virtual, experiencias. [20 de septiembre de 2011] disponible en: http://rabfis15.uco.es/Colorimetro/tutorial/index.ht

[48] VAQUERO MIGUEL. Página Web. Recursos de ciencias. [2 de octubre de 2011] disponible en: (http://deciencias.wordpress.com/simulaciones/).

[49] UNIVERSIDAD DE CORDOBA. Modelos atómicos.net. Departamento de Física aplicada y Química Orgánica, 2003. [25 de septiembre de 2011] disponible en: (http://rabfis15.uco.es/Modelos%20At%C3%B3micos%20.NET/inicio1.aspx).

2.2.1.3.4 Laboratorios virtuales

A continuación se describen algunos de los laboratorios que están disponibles en internet:

- **Model ChemLab**[50] (http://www.modelscience.com/products_sp.html)

Es un programa de simulación de laboratorio de química que utiliza los equipos y procedimientos comunes que se usan en un laboratorio real. Incluye fundamentación sobre temas complejos y procesos relacionados con las prácticas; trae una tabla periódica y gran cantidad de talleres, los datos de las prácticas se pueden exportar a Excel. La versión de evaluación, como en la mayoría de los programas informáticos, presenta limitaciones de materiales y prácticas.

- VLabQ[51](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-73438.html)

Es un simulador interactivo de prácticas de laboratorio de química, que utiliza equipos y procedimientos estándar para simular los procesos que ocurren en un experimento real. Es gratuito y permite realizar diferentes prácticas como la destilación de una mezcla de líquidos o la determinación del calor específico de algunos metales.

- **Virtual Laboratory**[52] (http://ir.chem.cmu.edu/applets/vlab.php)

Es un laboratorio virtual que presenta una versión descargable y otra online. Indicado para trabajar soluciones molares, obtener soluciones tampón, identificar ácidos y bases por medio de indicadores. Se requiere la instalación de la plataforma virtual de java.

- **Laboratorio virtual de química**[53]

(http://rabfis15.uco.es/labquimica/laboratorio/Laboratorio.aspx)

---

[50] MODEL SCIENCE SOFTWARE. Model ChemLab. [25 de septiembre de 2011] disponible en: (http://modelscience.com/products_sp.html).

[51] SIBEES SOFT. VLabQ. [30 de septiembre de 2011] disponible en: (http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-73438.html).

[52] CHEMCOLLECTIVE. Carnegie Mellon.Virtual Lab. [30 de septiembre de 2011] disponible en: (http://ir.chem.cmu.edu/applets/vlab.php).

[53] UNIVERSIDAD DE CORDOBA. Laboratorio virtual de Química. Departamento de Física Aplicada. [30 de septiembre de 2011] disponible en: (http://rabfis15.uco.es/labquimica/Simulaciones/Principal.htm).

Es un laboratorio virtual online muy sencillo que permite la realización de algunas prácticas comunes, como: preparación de disoluciones, filtración, sublimación, extracción, y cromatografía. Para cada práctica se presenta un fundamento teórico y se indica el procedimiento de manera interactiva.

2.2.1.3.5 Webquest

Como ejemplos de Webquest para la enseñanza de la química se encuentran:

- **Un viaje al interior de la nada** (http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/index.cgi?wid_seccion=35&wid_item=192)

Webquest de física y química, que contiene secciones características de este tipo de recurso: introducción, tarea, proceso, evaluación, conclusiones y créditos. El estudiante realiza el estudio del interior de la materia a través de un viaje, para el cual se le plantean preguntas como: ¿cómo está constituida la materia? ¿Qué partículas conforman el átomo? ¿Es posible arrancar esas partículas del átomo? ¿Todos los átomos son iguales? ¿Qué diferencia un elemento de otro?

- **Química orgánica** (http://www.webquest.es/wq/quimica-organica-1)

Es una webquest de la química del carbono, que a través del procedimiento propio de este tipo de herramienta, busca que el estudiante profundice en los conceptos básicos de esta asignatura, a través de un cuestionario sobre el átomo de carbono, sus características, su forma de presentación en la naturaleza, los tipos de enlace que forma, las propiedades de los compuestos que forma y las propiedades de los hidrocarburos. Como recursos, ofrece enlaces a otras páginas a través de las cuales es posible ampliar los conceptos sobre la temática planteada.

2.2.1.3.6 Las Wiki

Un ejemplo de las wiki para la enseñanza de la química es:

- **WIKIALMERAYA**

(http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~04001205/pmwiki/pmwiki.php?n=Fyq.QumicaParaSegundoDeBachillerato)
(http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~04001205/pmwiki/pmwiki.php?n=Fyq.FsicaYQumica).
Es una página que ofrece recursos para la formación en química. Se encuentran recursos para la formulación y nomenclatura inorgánica, enlace químico y reacciones rédox. Entre otros recursos, se encuentran lecciones interactivas de química y cuestiones y problemas propuestos. Estos y muchos otros enlaces y recursos están disponibles a través de esta página.

2.2.1.3.7 Comunidades virtuales

Entre las comunidades educativas, se destacan:

- **Educar** (http://aportes.educ.ar/quimica/comousar.php).

2.2.1.3.8 Listas de distribución

Entre las listas de distribución se encuentran:

- **indoquim** (http://www.rediris.es/list/info/indoquim.html),

Se ocupa de temas relacionados con la innovación docente en química a través de la puesta en común de materiales y recursos para la enseñanza.

2.2.2 Fase de aplicación

Esta fase se desarrolló entre febrero y junio de 2012 (primer semestre académico) en la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. En ella se incorporaron algunos elementos del modelo constructivista, que se fundamenta en principios provenientes de varias teorías sobre el desarrollo y el aprendizaje. Bajo este enfoque, se plantea que el

aprendizaje es activo, constructivo, colaborativo, intencional, conversacional o dialogado, contextualizado, reflexivo y complejo.

En este contexto, las actividades se orientaron hacia la búsqueda del fortalecimiento de la autonomía del estudiante como sujeto activo para el desarrollo de un aprendizaje significativo, implicando al estudiante en tareas realistas y relevantes para sus objetivos e intereses, de tal manera que percibieran las implicaciones de sus acciones y aplicaran el conocimiento adquirido en situaciones prácticas.

Igualmente, se incluyeron aspectos de la perspectiva sociocultural de Lev Vygotsky, como fundamento para potenciar el aprendizaje del estudiante, promover su autonomía y su capacidad crítica mediante la interacción con los medios didácticos, la discusión y retroalimentación de sus contenidos y el trabajo independiente y autónomo. El profesor se constituyó en un facilitador del proceso de aprendizaje a través del diseño de los medios dispuestos y la retroalimentación de los temas vistos en las clases taller.

La fase de aplicación del proyecto, incluyó las actividades que se describen en la Tabla 2-2, y que se analizaron a través de la matriz DOFA, usando la metodología propuesta por Humphrey 2004[54].

Tabla 2-2: Actividades realizadas en la fase de aplicación

N0	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	DURACION

54 HUMPHREY, Albert. Matriz DOFA. Agosto 2004. [En línea]. [25 de Junio de 2012] disponible en: http://www.edukativos.com/apuntes/archives/408

1	INDUCCIÓN	Explicación a los estudiantes sobre las normas de trabajo en el laboratorio; especificaciones sobre el preinforme que debían presentar antes de cada práctica, el contenido y las pautas de presentación del informe de Laboratorio. Explicación sobre el ingreso a la plataforma Moodle, usando para ello el nombre de usuario y contraseña que le asignó la universidad para el ingreso al correo electrónico institucional, además del manejo de algunos aspectos de la misma, la forma de matrícula y la forma de evaluación.	1 hora

Tabla 2-2: (Continuación)

2	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICO	Evaluación preliminar en línea para el grupo 6 de química orgánica y la misma evaluación, en forma presencial, para el grupo 5. El propósito era identificar el nivel de los estudiantes en relación con los temas de estudio, para orientar el énfasis de los temas en clase.	2 horas
3	CLASE-TALLER	Identificación de ideas previas de los estudiantes a través de preguntas verbales, con el propósito de determinar la forma de relacionar los conceptos con estas ideas preliminares y facilitar su comprensión. Exposición magistral usando los medios didácticos diseñados, sobre el tema establecido de “enlace químico, permitiendo la discusión de cada tema y la retroalimentación a través de preguntas verbales, aclaraciones y las evaluaciones contenidas en el material utilizado y estableciendo la relación de los conceptos con las prácticas de laboratorio.	6 horas

4	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	Desarrollo de prácticas contenidas en el manual de laboratorio: Extracción y cromatografía, colorimetría, Hidrocarburos, grupos funcionales I (alcoholes, fenoles), grupos funcionales II (aldehídos y cetonas), acidez de frutas, carbohidratos. En este trabajo se contó con la colaboración de los auxiliares de laboratorio de química.	14 horas
5	PROFUNDIZACION	Trabajo independiente realizado por los estudiantes, con el uso de los materiales puestos a su disposición a través de la plataforma virtual. En cada caso debían revisar los materiales y consultar las páginas enlazadas con cada tema de estudio, donde podían ampliar los temas a través de simulaciones, animaciones, videos y otros recursos presentes en la web.	9 horas

Tabla 2-2: (Continuación)

6	EVALUACION	Elaboración de un pre-informe, un esquema del procedimiento en forma de pictograma, con el propósito de familiarizar al estudiante con la práctica antes de su ejecución.	7 horas /1 por práctica
		Presentación de un informe digital, con el fin de retroalimentar y analizar los resultados de cada práctica y familiarizar al estudiante con el manejo de herramientas como procesador de texto y la hoja de cálculo, para la elaboración de gráficos, tablas, esquemas etc.	

2.2.3 Fase de evaluación

Esta fase se realizó entre febrero y mayo de 2012. Incluyó la evaluación, tanto del conocimiento adquirido por los estudiantes como del trabajo y de los materiales puestos a su disposición como herramientas de apoyo en su proceso de aprendizaje, a partir de la cual se estimó el impacto de los medios didácticos usados en el mismo.

Para tener un punto de referencia en la estimación del impacto de los medios didácticos sobre el proceso de aprendizaje, se realizó una prueba a modo de diagnóstico, con el fin de establecer el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre el tema de enlace químico. Se realizó una evaluación inicial presencial en texto normal a un grupo y una evaluación virtual, a través de la plataforma Moodle, a otro grupo.

De igual manera, a los dos grupos se les realizó una evaluación final virtual, una vez se terminó la discusión y socialización de los medios didácticos diseñados para el curso.

La evaluación diagnóstico y la evaluación final (Anexo E) fueron realizadas en un tiempo de una hora y 30 minutos, con las mismas preguntas aunque en orden distinto. Esto, con el fin de determinar sus avances en el proceso de aprendizaje del concepto de enlace químico.

La evaluación de las prácticas de laboratorio se hizo a través de la presentación de un preinforme y un informe (Anexos: B y F). El primero al comienzo de la práctica y el segundo una semana después de realizada. Para el pre-informe, se le solicitó al estudiante la elaboración de un pictograma sobre el procedimiento de la práctica, de tal manera que conociera con antelación el procedimiento a seguir en el laboratorio.

Para la elaboración y presentación del informe, se exigió el cumplimiento de la norma ICONTEC (NTC 1486), establecida para la presentación de trabajos escritos. Su contenido incluyó: título de la práctica, objetivos, introducción, materiales, procedimiento, datos y resultados, análisis de resultados, cuestionario, conclusiones, bibliografía. En la valoración de los informes también se tuvieron en cuenta aspectos como la puntualidad, la asistencia y la responsabilidad en el trabajo de laboratorio. En la tabla 2-3 se especifican los criterios y su peso en la valoración del informe.

Tabla 2-3: Criterios de valoración de los informes de laboratorio

N0	Criterio	Descripción	Valoración [%]
1	Presentación	De acuerdo con las Normas ICONTEC (NTC 1486)	15
2	Contenido	Debe incluir los elementos especificados para el informe.	10
3	Datos y Resultados	Incluye los registros realizados por los estudiantes en forma de tablas y gráficos.	15
4	Análisis de Resultados	Incluye la interpretación y explicación de las observaciones y los resultados obtenidos.	20
5	Cuestionario	Incluye solución a las preguntas específicas de profundización y análisis de la práctica.	15
6	Conclusiones	Registro de los aprendizajes obtenidos con base en los resultados y su análisis.	15
7	Cumplimiento de Normas de Laboratorio	Incluye los aspectos preventivos y la actitud responsable en el laboratorio.	10

El informe (Anexo F) fue elaborado en formato digital y enviado a una dirección de correo electrónico del profesor a cargo. El propósito era el de inducir y familiarizar al estudiante en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación; el manejo de herramientas como el procesador de texto y hojas de cálculo para elaboración de gráficos, tablas, esquemas; promover el uso de fuentes bibliográficas digitales para desarrollar competencias en la búsqueda, selección y análisis de información pertinente.

Finalmente, se realizaron entrevistas aleatorias a algunos estudiantes, a través de las cuales se pretendía identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos utilizados y puestos a su disposición a través de la plataforma Moodle y su efecto o impacto en su proceso de aprendizaje (Anexo C).

3. Resultados y discusión

La elaboración y puesta en práctica del presente trabajo permitió la búsqueda y diseño de medios didácticos basados en las TIC, con el propósito de usarlos como herramientas en la construcción de un sistema de apoyo virtual para la enseñanza de la química orgánica.

Se partió de la conjetura de que *el uso de estas tecnologías permite mejorar la motivación del estudiante en el proceso de aprendizaje además de dinamizarlo, al poner a su alcance, herramientas como los objetos virtuales de aprendizaje, presentaciones, páginas web, animaciones, blogs y videos, que le permiten interactuar de diversas formas con*

información relevante para profundizar en el concepto de enlace químico, bajo la orientación virtual y presencial del profesor.

Lo anterior se evidenció durante y al final del proceso de ejecución del proyecto en el trabajo del estudiante, mediante el uso de los objetos virtuales de aprendizaje, el manejo de la plataforma virtual, la elaboración de informes digitales y las consultas a través de la web. El mejoramiento del trabajo autónomo y en equipo, también se evidenció al generarse espacios de cooperación y discusión de actividades que implicaban el uso de estas herramientas tecnológicas.

3.1 Resultados de la fase de diseño

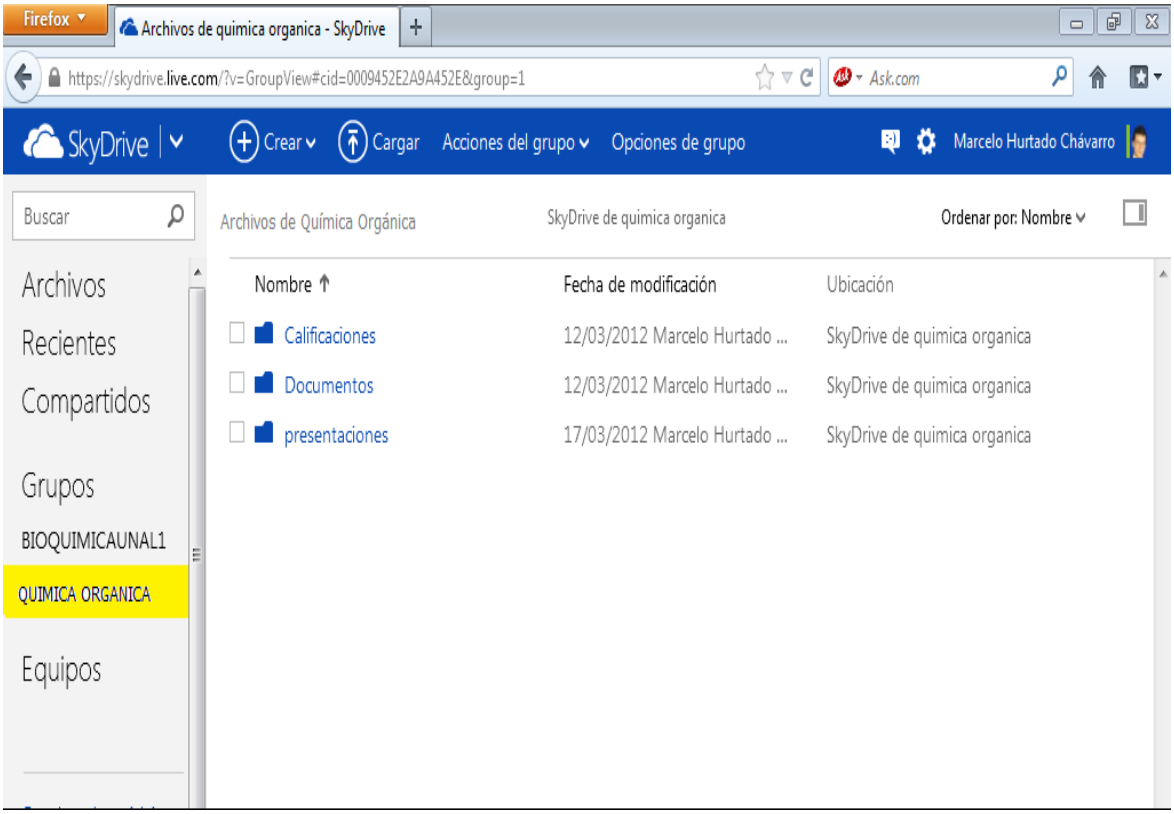
3.1.1 Planeación del curso virtual

Para la realización del trabajo con los estudiantes fue necesario definir, con antelación, un plan de trabajo ajustado a la programación establecida por la universidad (Anexo G). Para este propósito se establecieron los contenidos a trabajar en la clase taller, describiendo las actividades y tiempos para cada tema. Adicionalmente, se elaboró un cronograma en el mismo documento (Anexo H).

3.1.2 Diagnóstico sobre medios y recursos disponibles para la ejecución del proyecto

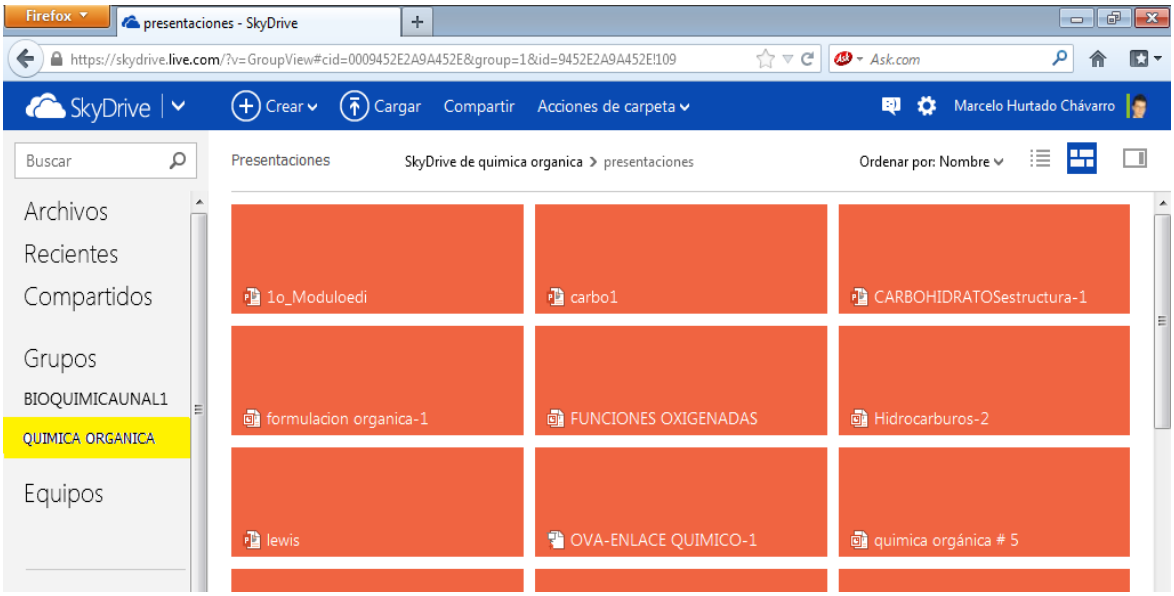
Inicialmente se tomó como base para el desarrollo de este trabajo la experiencia, alcanzada por el autor, en cursos anteriores de Química Orgánica. En estos cursos, se trabajó usando el correo electrónico personal para la creación del grupo de química orgánica (Figura 3-1), a través de la herramienta Skydrive de Hotmail.

Figura 3-1: Grupo de Química orgánica en Skydrive



El uso de estas herramientas tecnológicas permitió el intercambio de información entre estudiantes y el docente, el envío de los informes de laboratorio y la solución de inquietudes y dudas relacionadas con el desarrollo de las prácticas y las clases-taller (Figura 3-2).

Figura 3-2: Presentaciones Química Orgánica



Con base en esta experiencia, se proyectó el curso de química orgánica para el periodo febrero-Junio de 2012, teniendo en cuenta otros recursos suministrados por la universidad como: Video Beam, el acceso a la plataforma Moodle, el acceso a internet, el correo personal de los estudiantes, la sala de micros, las instalaciones locativas para el desarrollo de las prácticas de laboratorio y las clases taller y la asesoría del personal técnico y docente. Estos recursos, además del computador personal, se constituyeron en los recursos disponibles para la realización del trabajo con los estudiantes.

3.1.3 Diseño del material, a partir de los medios didácticos seleccionados

El proceso de búsqueda y selección de la información y de las herramientas tecnológicas, implicó un proceso adicional, desarrollado en el curso “Aplicaciones de las TIC en la Educación”[55]. En este curso, el autor trabajó sobre el diseño de OVAs y el manejo de la plataforma Moodle 2.0, aspectos que sirvieron de base para el diseño de los medios didácticos y la construcción del sistema de apoyo virtual.

[55] Asignatura Electiva de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, MECENA, orientada por el profesor Boris A. Villamil R., Diseñador Industrial, Magíster en Ingeniería, Profesor Titular de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Período académico 2011-II.

3.1.3.1 Diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs)

Para el diseño de los objetos de aprendizaje se revisó el material seleccionado, para adaptarlo al nivel que se requería y darle estructura y secuencia didáctica a los contenidos, de tal manera que se ajustaran a los criterios establecidos y a los requerimientos específicos de cada tema. En la estructura didáctica de estos materiales se incluyeron:

- **El menú principal** (Figura 3-3). Presenta los temas, con hipervínculos a cada uno de ellos y a páginas web, donde es posible la ampliación de conceptos a través de videos, simulaciones y tutoriales, cambiando de esta forma la secuencia lineal de un texto normal.

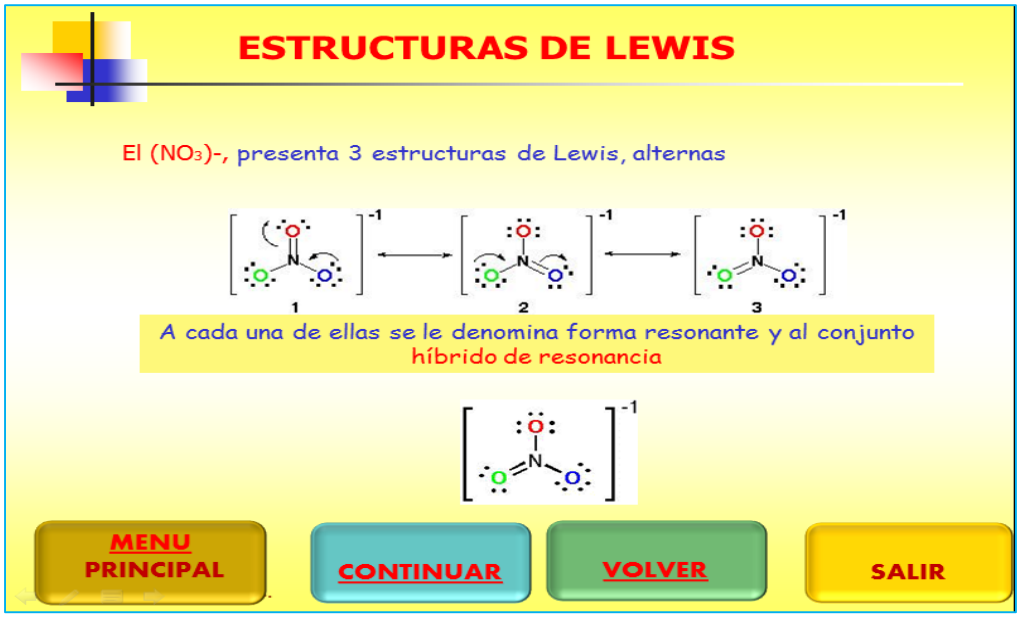
Figura 3-3: Menú principal-OVA

- **Menú secundario.** Cada diapositiva tiene vínculos para que el estudiante pueda navegar a su gusto por el contenido de cada tema (Figura 3-4).

Figura 3-4: **Menú secundario-OVA**

- **El contenido**. Aparece el desarrollo de cada temática de manera secuenciada, con ilustraciones, animaciones, y descripciones cortas (Figura 3-5).

Figura 3-5: El contenido-OVA



- **La evaluación**. Es interactiva y aparece al final de cada tema. Tiene como propósito retroalimentar cada uno de los temas y permitir la autoevaluación del estudiante (Figuras 3-6 y 3-7).

Figura 3-6: Evaluación-OVA

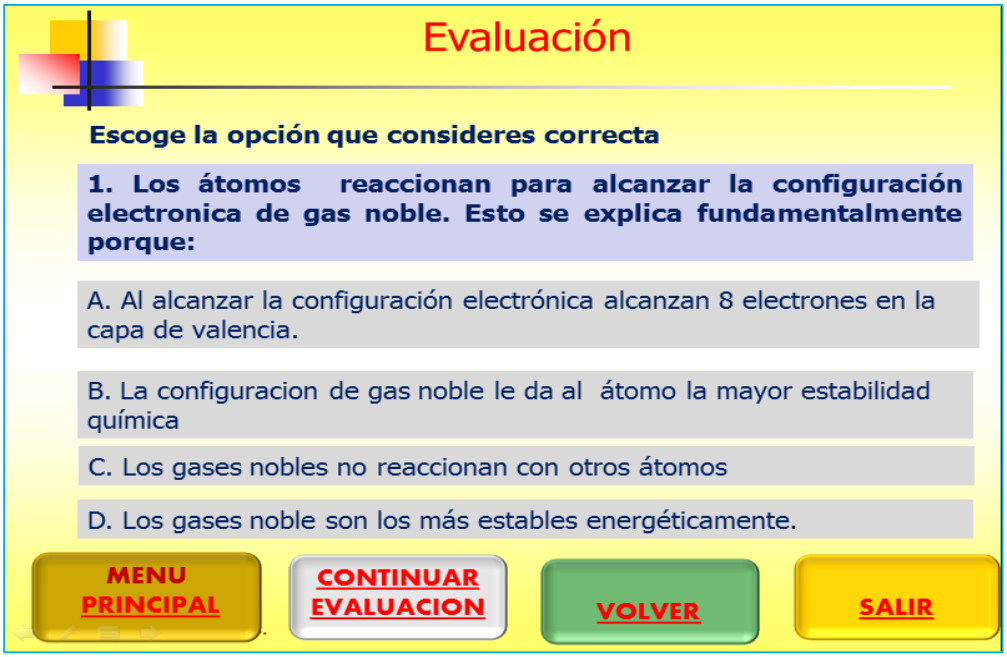
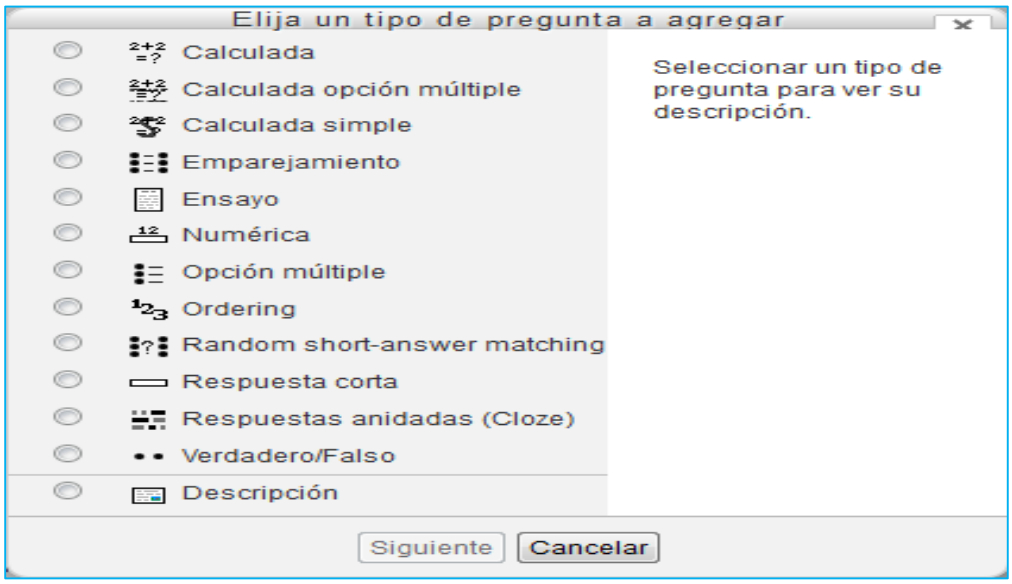


Figura 3-7: Retroalimentación-Evaluación-OVA

3.1.3.2 Diseño e implementación de la evaluación virtual

El diseño de la evaluación virtual se hizo a través de la plataforma Moodle 2, en la cual se presentan diferentes opciones de pregunta (Figura 3-8).

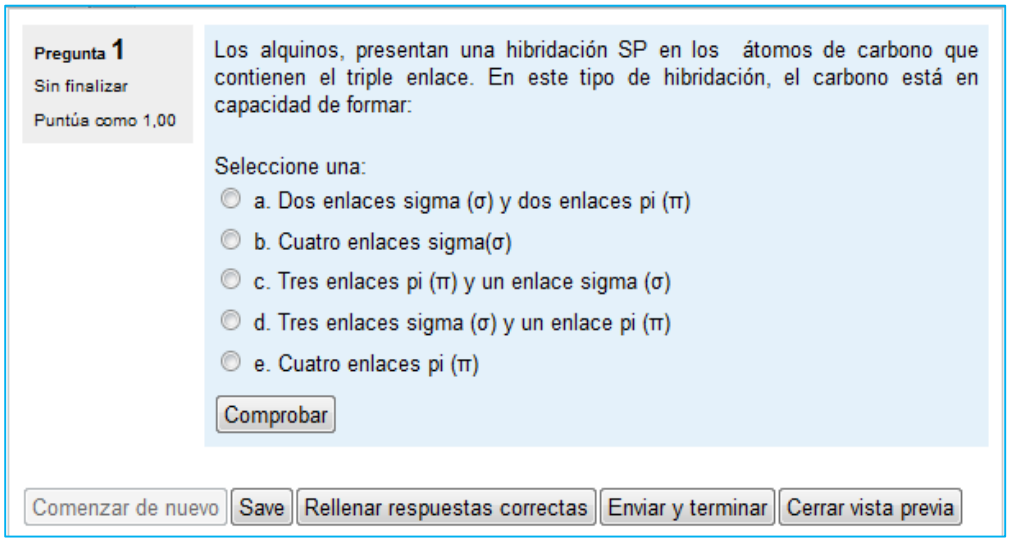
Figura 3-8: Menú de Preguntas-Moodle 2



De estas opciones se escogieron:

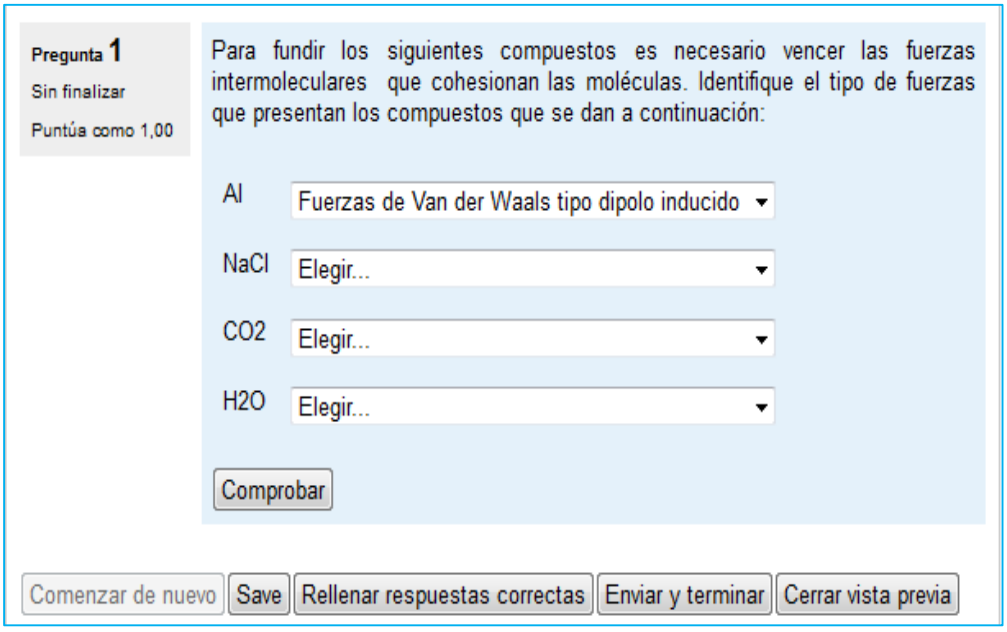
- Selección múltiple (Figura 3-9).

Figura 3-9: Tipo de pregunta-Selección múltiple



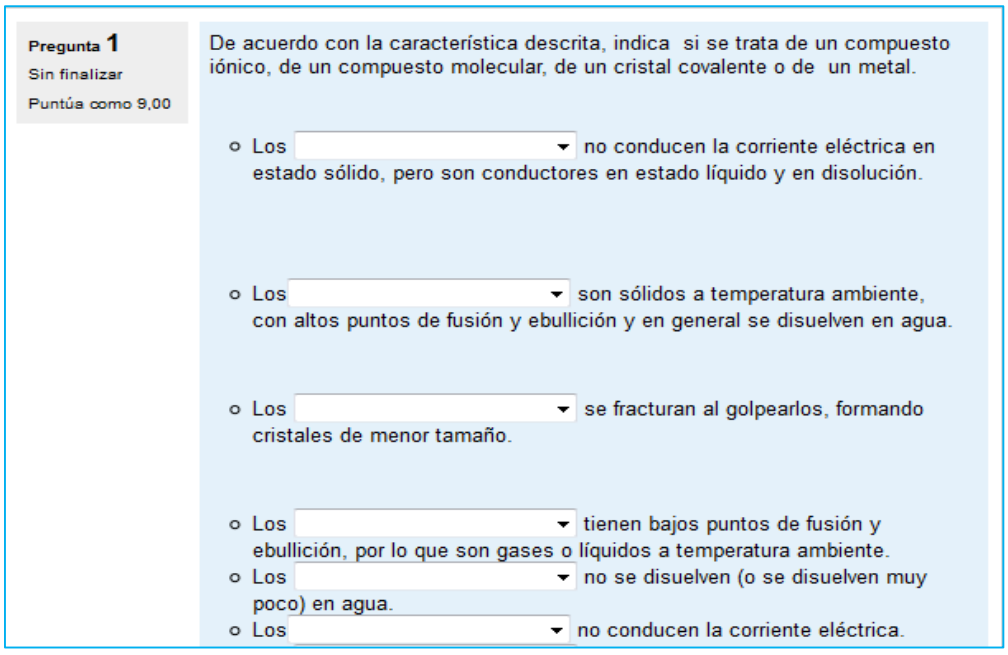
- Emparejamiento (Figura 3-10).

Figura 3-10: Tipo de pregunta-Emparejamiento



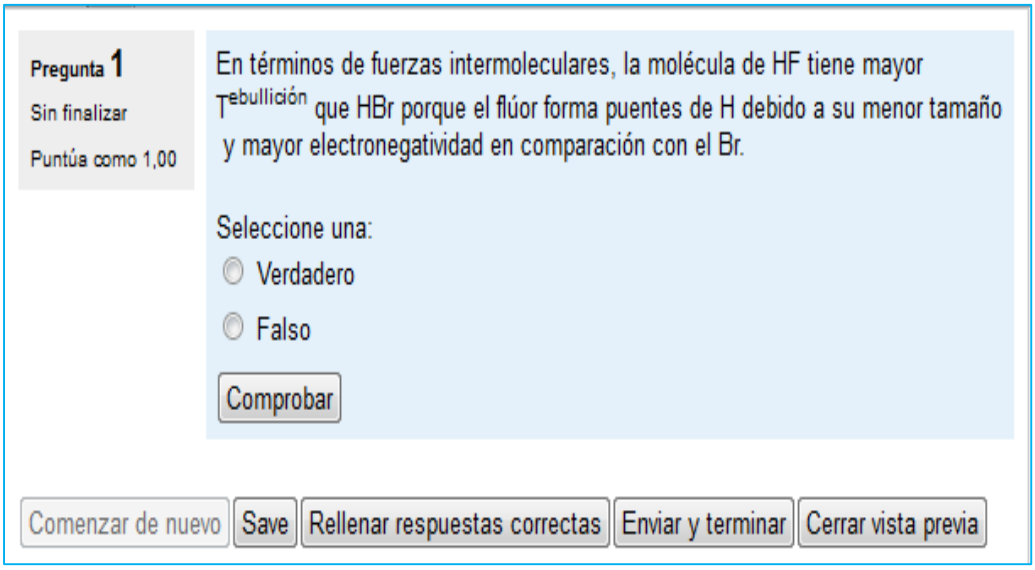
- Respuestas anidadas (Figura 3-11).

Figura 3-11: Tipo de pregunta-Anidada



- Verdadero/Falso (Figura 3-12).

Figura 3-12: Tipo de pregunta-verdadero/falso



La evaluación incluyó contenidos sobre conceptos básicos implicados en el trabajo de laboratorio, en relación con el tema de enlace químico y que hacen parte de los fundamentos de química orgánica. Para elaborarla se tuvieron en cuenta algunos documentos publicados en internet, complementarios a los seleccionados para la secuenciación de los contenidos sobre el tema de enlace químico, adaptándola a los contenidos del programa establecido por la universidad, tanto para el curso teórico como para las prácticas de laboratorio.

Los temas que se abordaron en la evaluación fueron: estructura atómica, clases de enlaces y de compuestos formados, número de oxidación, carga formal, propiedades de compuestos iónicos y covalentes, estructura y propiedades de los compuestos orgánicos, fuerzas intermoleculares, tipos de hibridación del carbono, teorías de enlace, geometría molecular, solubilidad, clasificación de los hidrocarburos según el tipo de hibridación, polaridad de moléculas, resonancia. A continuación se mencionan las fuentes bibliográficas utilizadas, para la elaboración de la evaluación virtual y complementaria a las usadas para la elaboración de las OVAs.

- ACADEMIA DE CIENCIAS GALILEO GALILEI"[56].
- ANTONIOBATISTA.ES. "Enlace químico 1S"[57]
- ANTONIOBATISTA.ES. "Enlace"[58]
- ANTONIOBATISTA.ES. "Enlace químico[59].
- RECURSOS DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA[60]

La evaluación virtual fue diseñada permitiendo dos intentos y la verificación de la respuesta, esto con el propósito de dar oportunidad de verificar el nivel de aprendizaje alcanzado, permitiendo a su vez la retroalimentación de los conceptos.

Es necesario tener en cuenta que, al momento de diseñar una evaluación, sea esta virtual o no, esta debe evaluar los conceptos específicos que se espera desarrollen los estudiantes y que han sido previamente seleccionados, y las competencias que se pretende que éstos alcancen.

3.1.3.3 Creación del curso virtual en la plataforma Moodle

La creación del curso virtual de química orgánica se hizo con la colaboración del profesor Boris Villamil[61], quien estaba en ese momento a cargo de la administración de la plataforma Moodle. Una vez creado el curso, se procedió al diseño de los elementos que se observan en la imagen (Figura 3-13).

---

[56] ACADEMIA DE CIENCIAS GALILEO GALILEI. Aula virtual, "Enlace químico". [En línea]. [16 de agosto de 2011] disponible en internet en: (http://www.acienciasgalilei.com/qui/pdf-qui/enlace-problema-solucion.pdf).

[57] ANTONIOBATISTA.ES. Blog educativo. "Enlace Químico 1S" Departamento Físico Química, 4_0 ESO. [En línea]. [04 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.antoniobatista.es/Documentos/4%C2%BA%20ESO/enlace%20quimico/enlace%20qu%C3%ADmico%20con%20soluci%C3%B3n%201.pdf).

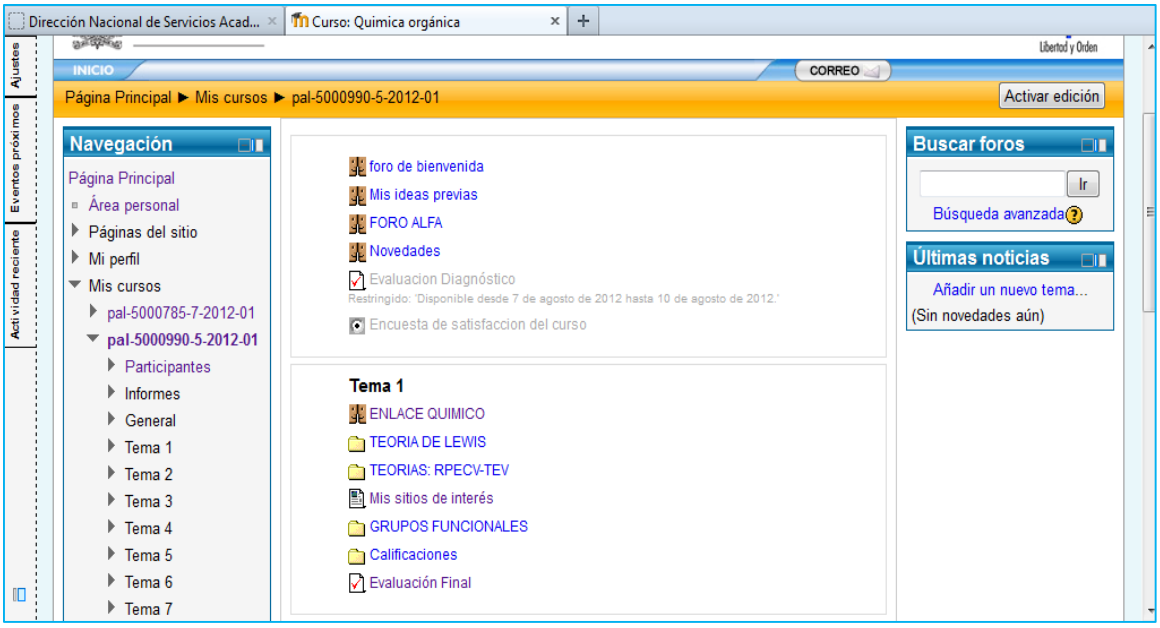
[58] ANTONIOBATISTA.ES. Blog educativo. "Enlace". [En línea]. [08 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.antoniobatista.es/Documentos/4%C2%BA%20ESO/enlace%20quimico/ENLACE.pdf).

[59] ANTONIOBATISTA.ES Blog educativo. "Enlace químico". [En línea]. [12 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.antoniobatista.es/Documentos/4%C2%BA%20ESO/enlace%20quimico/enlace%20quimico%20%28Men%C3%A9ndez%20Tolosa%29.pdf).

[60] RECURSOS DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. Blog educativo. "Enlace químico". [En línea]. [06 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.bioygeo.info/pdf/04_SisPer_Enlace.pdf).

[61] Profesor titular de la asignatura Las TIC en la Educación, 2012-II; Maestría en enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, MECENA, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.

Figura 3-13: Página principal del curso de química orgánica



- **Página de presentación del curso** (Figura 3-14). Allí se hizo una breve explicación del contenido del curso y el propósito del mismo, indicando las características del material que se utilizaría para el trabajo con los estudiantes. Se estableció la fecha de inicio y finalización del curso y otros aspectos de la configuración del mismo.

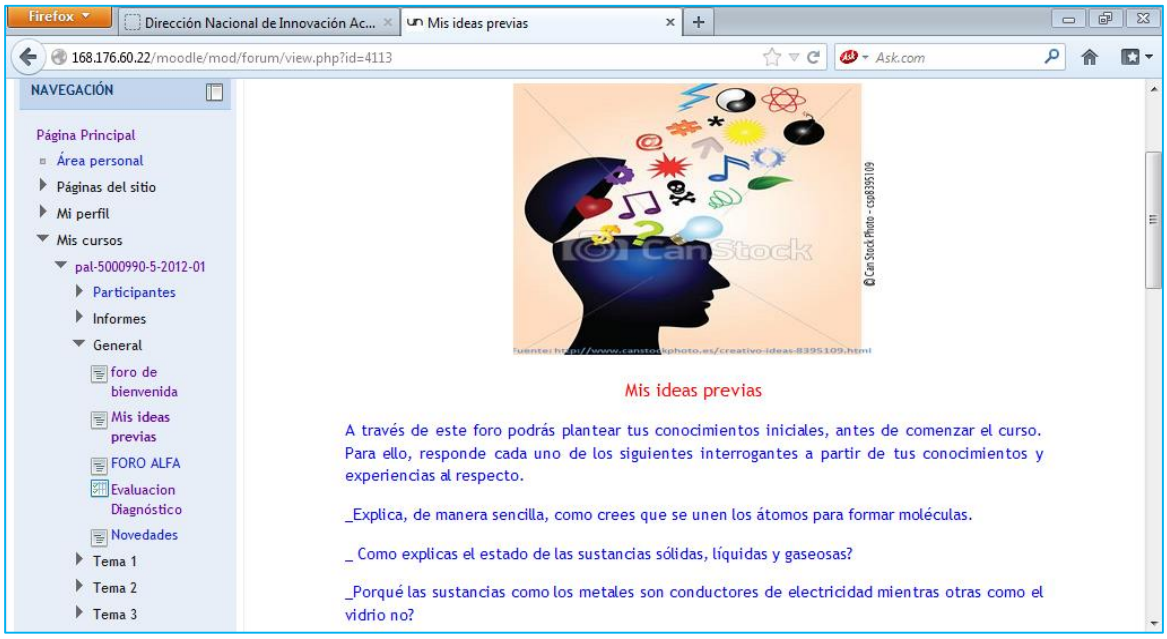
Figura 3-14: Página de presentación del curso de Química Orgánica

- **Foro de bienvenida.** A través del cual se presentó el curso al estudiante y se motivó para que participara de manera activa (Figura 3-15).

Figura 3-15: Foro de Bienvenida

- **Mis ideas Previas.** A través de este foro, se presentó un cuestionario preliminar sobre el tema, para identificar las ideas previas de los estudiantes (Figura 3-16).

Figura 3-16: Foro mis ideas previas



- **Foro Alfa.** A través de este foro el estudiante podía presentar sus inquietudes, o pedir explicaciones o aclaraciones sobre cualquier aspecto en el desarrollo del curso. A través de este medio se establecieron algunas pautas de trabajo para guiar al estudiante y se resolvieron algunas inquietudes (Figura 3-17).

Figura 3-17: Foro Alfa

- **Contenido.** Incluye las temáticas disponibles para los estudiantes en forma de OVAs y presentaciones (Figura 3-18).

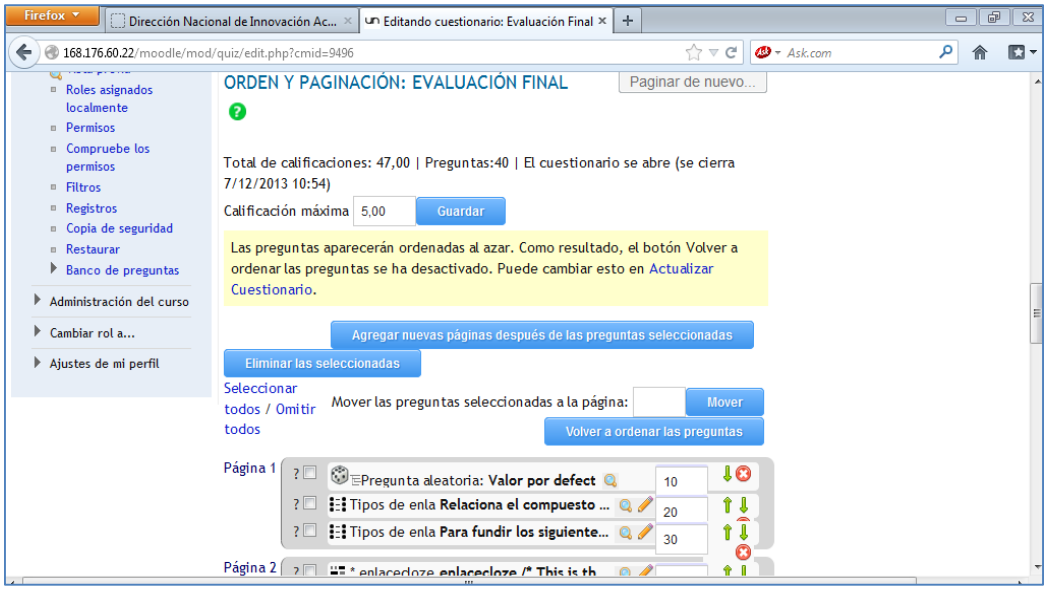
Figura 3-18: Presentación del contenido

- **Mis sitios de Interés**. Es una sección que contiene enlaces a páginas web sobre el tema de enlace químico y las teorías de enlace, en las cuales el estudiante podría encontrar variedad de recursos para profundizar y aclarar los conceptos trabajados en clase y en las prácticas de laboratorio (Figura 3-19).

Figura 3-19: Mis sitios de interés

- **Evaluación**. En esta sección se presentó la evaluación, diseñada para que el estudiante la trabajara en una fecha y hora programadas, acordadas previamente; se indicaba la fecha y hora de inicio, la duración del examen, la hora de terminación y el número de intentos permitidos. Eventualmente, se le permitía al estudiante verificar si la respuesta elegida era correcta o incorrecta y darle opciones adicionales (Figura 3-20).

Figura 3-20: Evaluación virtual.



Una de las limitaciones para la realización del proyecto, consistió en la falta de disponibilidad de algunos de estos medios, necesarios para el trabajo independiente y las evaluaciones virtuales, específicamente fuera de la universidad. Algunos estudiantes no tenían computador en la casa, o no tenían acceso a internet, por lo cual tuvieron inconvenientes en este sentido.

Inicialmente, también se presentaron bloqueos para el ingreso a la plataforma para algunos estudiantes, debido a que la vigencia de la matrícula en el curso virtual, a través de la plataforma Moodle, es de 15 días, por lo cual había que renovarla. En otros casos, la aplicación de la evaluación en línea tuvo que postergarse para algunos estudiantes puesto que algunos tenían dificultad para el acceso a internet, para acceder al computador y otros tenían que trabajar y su disponibilidad de tiempo era limitada.

3.2 Fase de aplicación

3.2.1 Inducción a los estudiantes sobre el trabajo de laboratorio y el manejo de la plataforma Moodle

Al iniciar el semestre los estudiantes que matricularon la asignatura química orgánica recibieron una inducción sobre las pautas y normas de trabajo en el laboratorio. Se establecieron los grupos de trabajo y se les explicó las características de los pre-informes y los informes que debían presentar, las fechas límites de entrega y su forma de presentación: el pre-informe en físico y el informe en formato digital, enviándolo al correo electrónico del profesor a cargo.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el espacio de la clase taller, en este se realizó la inducción sobre el manejo de la plataforma Moodle (Anexo I). Se explicó la forma de ingresar a esta, utilizando el usuario y la contraseña del correo electrónico Institucional, la forma de matricularse al curso y las características de cada una de las secciones que se diseñaron usando esta plataforma. Para hacerlo más vivencial, se hizo la demostración del procedimiento de matrícula con un estudiante.

Tanto en la inducción como en el resto de las clases-taller, se utilizó el computador personal, el Video Beam y el internet. Se enfatizó en la responsabilidad y en el cumplimiento que se requiere en el trabajo de laboratorio y en las clases taller, puesto que son aspectos fundamentales para el logro de los objetivos del curso.

De la misma manera, se les solicitó a los estudiantes que cualquier inconveniente o duda sobre el procedimiento de matrícula o desarrollo de las actividades programadas, lo comunicaran a través del foro alfa, el correo electrónico o en los espacios de las prácticas de laboratorio y clases taller.

3.2.2 Uso de los objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) en la clase- taller

La aplicación del material diseñado para el desarrollo de las clases, se describe y analiza en la Tabla 3-4 a través de la matriz DOFA.

Tabla 3-1: Análisis DOFA de las actividades realizadas en la fase de aplicación.

Actividad 1: Inducción al trabajo en el laboratorio y el manejo de la plataforma virtual Moodle	
Fortalezas	**Debilidades**
▪ Orienta el trabajo de los estudiantes hacia los objetivos que se persiguen tanto en las prácticas como en la clase taller. ▪ Motivación hacia el desarrollo del trabajo autónomo mediante el uso de los materiales disponibles en la plataforma. ▪ Genera interés en el proceso de aprendizaje por la interacción con las tecnologías de la información y la comunicación, mediante el trabajo virtual, presencial. ▪ Facilita el trabajo del docente al establecer las reglas de juego para el trabajo con los estudiantes y las formas de interacción y comunicación que se establecen. ▪ Disponibilidad de medios y recursos para el desarrollo del trabajo al interior de la Universidad, como equipos de cómputo, Video Beam, internet.	▪ Dificultad manifiesta, por parte de algunos estudiantes, para entender algunas de las normas de trabajo en el laboratorio, y el procedimiento para el ingreso y el trabajo con el uso de la plataforma virtual, debido a la poca experiencia en este campo, lo cual a su vez genera en ellos temor y ansiedad. ▪ Falta de autonomía en los estudiantes para este tipo de trabajo, lo cual se manifiesta en la necesidad de una tutoría constante, para orientarlos en el proceso. ▪ Falta de participación por parte de algunos estudiantes, para manifestar sus expectativas e inquietudes, lo cual limita la intervención del docente para mejorar el trabajo proyectado.
Oportunidades	**Amenazas**
▪ Desarrollo de confianza en el estudiante sobre sus capacidades y potencialidades de tal manera que asuma con mayor disposición y motivación el proceso de aprendizaje. ▪ Conocimiento por parte del docente, sobre el direccionamiento que puede darle al trabajo con el estudiante, al identificar sus inquietudes y expectativas. ▪ Desarrollo de una visión en el estudiante, sobre su rol en el proceso de aprendizaje, que le permita orientar sus esfuerzos y capacidades hacia el logro de los objetivos proyectados en cada actividad, contando con la supervisión y tutoría del docente.	▪ Dificultad por parte de algunos estudiantes para el acceso a la plataforma, por fuera de la universidad, debido a la falta de recursos y medios para el trabajo virtual. ▪ Falta de disponibilidad de tiempo por parte de docente y estudiantes para interactuar en espacios distintos al de las prácticas y las clases taller. ▪ Falta de conocimientos sobre el manejo de las nuevas tecnologías por parte de algunos estudiantes, lo cual dificulta el acceso a los medios puestos a su disposición.

Tabla 3-1: (Continuación)

Oportunidades	Amenazas
➢ Desarrollo de una visión en el estudiante, sobre su rol en el proceso de aprendizaje, que le permita orientar sus esfuerzos y capacidades hacia el logro de los objetivos proyectados en cada actividad, contando con la supervisión y tutoría del docente.	➢ Dificultad por parte de algunos estudiantes para el acceso a la plataforma, por fuera de la universidad, debido a la falta de recursos y medios para el trabajo virtual.
Actividad 2: **Evaluación diagnóstico** para conocer el nivel de conocimientos de los estudiantes sobre el tema de enlace químico, de manera presencial y de manera virtual, a dos grupos de estudiantes.	
Fortalezas	**Debilidades**
➢ El docente puede identificar los conocimientos sobre los cuales, se debe profundizar o explicar con mayor detalle en las clases taller. ➢ Motivación del estudiante frente al proceso de aprendizaje, al permitirle conocer el nivel enque se encuentra. ➢ El docente puede identificar los conocimientos sobre los cuales, se debe profundizar o explicar con mayor detalle en las clases taller. ➢ Motivación del estudiante frente al proceso de aprendizaje, al permitirle conocer el nivel en que se encuentra. ➢ Desarrollo de habilidades para el manejo de la estructura del examen y las evaluaciones virtuales. ➢ Permite al estudiante identificar la importancia de las clases taller, al comprobar su complementariedad con las clases teóricas de química orgánica.	➢ Inasistencia por parte de algunos estudiantes, lo cual impide el conocimiento de sus fortalezas o debilidades sobre los temas de las clases taller. ➢ Dificultad de los estudiantes para acceder a la evaluación virtual, debido a desconocimiento sobre manejo de la plataforma Moodle o porque aparecen bloqueados. ➢ Desmotivación de los estudiantes para el trabajo en la plataforma debido a las dificultades para el acceso a la misma.
Oportunidades	**Amenazas**
➢ Disponibilidad de recursos de infraestructura física y tecnológica para la realización de la prueba al interior de la Universidad. ➢ Desarrollo de autonomía para el autoaprendizaje, puesto que el estudiante se motiva a trabajar por su cuenta y en clase para mejorar el nivel de conocimientos. ➢ Desarrollo de competencias para la indagación, la interpretación, el planteamiento de hipótesis entre otras, a través del trabajo independiente. ➢ Desarrollo del pensamiento crítico a través de la reflexión sobre su nivel de conocimientos y el potencial que cada uno tiene en el proceso de aprendizaje.	➢ Todos los estudiantes no se matriculan al curso al mismo tiempo, sino que algunos lo hacen con posterioridad a la iniciación de los cursos, imposibilitando la realización de actividades como la prueba diagnóstico. ➢ Falta de conocimiento por parte del docente sobre el manejo de la plataforma Moodle, por lo cual se inhabilita a los estudiantes para el ingreso y presentación de la prueba o la programación oportuna de la misma. ➢ Dificultad de acceso a la plataforma por parte de estudiantes que tienen

	restricciones en el horario y el uso de Internet.

Tabla 3-1: (Continuación)

Actividad 3: Explicación de los temas usando los medios didácticos diseñados (OVAs) y haciendo la retroalimentación a través de preguntas pedagógicas.	
Fortalezas	**Debilidades**
▪ Facilidad para la exposición y discusión de los temas por parte del docente, usando un material que posibilita el uso de medios didácticos adicionales, como imágenes, animaciones, evaluaciones interactivas, videos, para motivar y dinamizar la clase. ▪ Mejora de la autonomía y el auto-aprendizaje al poder interactuar con el material en espacios distintos a los establecidos para las clases, puesto que estaba disponible en la plataforma virtual. ▪ Optimización del tiempo establecido para la clase, puesto que los estudiantes trabajaron un cuestionario de ideas previas y una evaluación diagnóstico sobre los temas, lo cual facilita abordar los temas. ▪ Facilidad para el proceso de retroalimentación de los temas, usando los enlaces a diversos recursos presentes en la web y seleccionados de acuerdo con el tema, y a las evaluaciones al final de cada temática.	▪ Falta de hábitos para el trabajo autónomo de los estudiantes, por lo que esperan que el docente desempeñe un papel más protagónico que el de mediador, en el proceso de enseñanza- aprendizaje. ▪ Limitación del tiempo necesario para el proceso de retroalimentación y profundización de los temas, debido a que son clases complementarias a las clases teóricas y a las prácticas de laboratorio. ▪ Falta de accesibilidad a los materiales por parte de algunos estudiantes, por falta de computador o internet en casa. ▪ Perdida de motivación del estudiante al enfrentarse con problemas de accesibilidad al material por falta de conocimiento en el manejo de la plataforma o por dificultades de accesibilidad a la misma.
Oportunidades	**Amenazas**
▪ Motivación de los estudiantes hacia el proceso de aprendizaje, al facilitar la exploración de alternativas novedosas e innovadoras para indagar y profundizar sobre el conocimiento de los temas trabajados. ▪ Desarrollo de competencias actitudinales para el trabajo autónomo de los estudiantes, al establecer más alternativas de exploración y profundización de los temas. ▪ Disponibilidad de recursos y medios para el desarrollo del trabajo al interior de la Universidad. ▪ Facilidad para la interacción docente estudiante, a través de medios virtuales.	▪ Falta de disposición para el trabajo virtual, en algunos estudiantes acostumbrados a un trabajo presencial y directo con el docente. ▪ Resistencia de algunos estudiantes para el trabajo con este tipo de medios y recursos, por las dificultades en el manejo de la plataforma y la accesibilidad al material. ▪ Limitación de tiempo del estudiante para trabajar de manera independiente, debido a su carga académica o laboral. ▪ Desorientación para la realización trabajo, por inasistencia de algunos estudiantes.

Tabla 3-1: (Continuación)

Actividad 4: Prácticas de laboratorio, programadas por el Departamento de Ciencias Básicas para la asignatura de Química orgánica, sobre las cuales los estudiantes debían elaborar y presentar un pre-informe en físico y un informe en formato digital, enviándolo al correo electrónico del docente.	
Fortalezas	**Debilidades**
▪ Son prácticas diseñadas por docentes experimentados, que permiten aclarar, profundizar y aplicar conceptos básicos de la química orgánica. ▪ Los estudiantes cuentan con un manual de prácticas que les permite elaborar un pre-informe y estudiar de antemano los conceptos y procedimientos implicados en cada una de ellas. ▪ Promueven la motivación hacia la comprensión de fenómenos naturales y procesos industriales relacionados con el entorno cotidiano y académico del estudiante. ▪ Desarrollo de competencias para el manejo de materiales y equipos de laboratorio, el trabajo en equipo y otras propias del trabajo científico. ▪ Mejora el autoaprendizaje en el estudiante, a través del trabajo experimental.	▪ Algunos estudiantes tienen limitaciones para el manejo de materiales y equipos de laboratorio, por lo cual, no logran terminar las prácticas en el tiempo establecido o lo hacen de manera deficiente. ▪ Desorientación de algunos estudiantes para la realización trabajo en el laboratorio, debido a falta de preparación previa al no elaborar el pre-informe. ▪ Limitación para el trabajo en equipo, que se evidencia en la falta de manejo del tiempo y en la inconformidad de algunos estudiantes con el trabajo de algún compañero. ▪ Algunos estudiantes no llegan a tiempo a las prácticas o lo hacen sin la indumentaria adecuada por lo cual no pueden realizarlas dentro del horario establecido.
Oportunidades	**Amenazas**
▪ Se cuenta con los recursos físicos y humanos, necesarios para el desarrollo de las prácticas en horarios y fechas específicas. ▪ La elaboración de pre-informes e informes, sobre las prácticas, permite el desarrollo de competencias sobre el uso y manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. ▪ La realización de estas prácticas permite la comprensión de fenómenos naturales y procesos industriales relacionados con el entorno cotidiano y académico del estudiante.	▪ Limitación de tiempo para la realización de las prácticas. Se cuenta con dos horas, sin posibilidad de prórroga, lo cual dificulta la adaptación del trabajo al ritmo del estudiante. ▪ El docente debe contar con una buena fundamentación teórico-práctica, de tal manera que las prácticas no se conviertan en la aplicación de una receta sino, que promuevan el aprendizaje significativo. ▪ Falta de tiempo o disposición del estudiante para la elaboración de pre-informes e informes, lo cual limita los alcances del proceso de aprendizaje.

Tabla 3-1: (Continuación)

Actividad 5: Elaboración de un **informe de laboratorio** de cada práctica, en **formato digital**, y resolviendo el cuestionario contenido en el manual de laboratorio para cada una, siguiendo las pautas y normas para elaboración de trabajos escritos.	
Fortalezas	**Debilidades**
▪ Promueven la motivación del estudiante hacia el proceso de autoaprendizaje y el trabajo autónomo, al estimular la investigación, para analizar y explicar los hechos o fenómenos observados en cada práctica. ▪ Promueven el desarrollo de competencias para el trabajo en equipo, la indagación y la formulación de hipótesis, al tratar de explicar y predecir fenómenos como los observados. ▪ Promueven el desarrollo de competencias para el manejo de herramientas como el procesador de texto, las hojas de cálculo, el correo electrónico, internet, entre otros, necesarios para la elaboración de trabajos escritos. ▪ Contribuyen al desarrollo de habilidades para la resolución de problemas a través del estudio de los fenómenos físicos y químicos observados durante las prácticas.	▪ Dificultad de algunos estudiantes para elaborar informes sobre las prácticas, sea para la redacción o estructuración del texto o sea para relacionar los conceptos teóricos con los hechos o fenómenos observados. ▪ Falta de conocimiento sobre las normas para la presentación de trabajos escritos. ▪ Incumplimiento de la entrega de informes y pre-informes en las fechas establecidas. ▪ Inasistencia a las prácticas de laboratorio, lo cual inhabilita al estudiante para la presentación del informe, y baja el rendimiento académico.
Oportunidades	**Amenazas**
▪ Los estudiantes cuentan con un manual de prácticas que les permite retomar aspectos, para la elaboración del preinforme y el informe. ▪ Se cuenta con los recursos físicos y humanos, necesarios para el desarrollo de las prácticas programadas. ▪ Desarrollo de competencias sobre el uso y manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.	▪ Se cuenta solamente con dos horas para cada práctica, lo cual dificulta la adaptación del trabajo al ritmo del estudiante. ▪ El docente debe contar con una buena fundamentación teórico-práctica, de tal manera que, las practicas no se conviertan en la aplicación de una receta sino, que promuevan el aprendizaje significativo. ▪ Falta de tiempo o disposición del estudiante para la elaboración de pre-informes e informes, lo cual limita los alcances del proceso de aprendizaje.

Tabla 3-1: (Continuación)

Actividad 6: **Evaluación Final** para conocer el nivel de conocimientos sobre el tema de enlace químico, de manera presencial y de manera virtual, a todos los estudiantes que asistieron a las prácticas de laboratorio y las clases taller.	
Fortalezas	**Debilidades**
✚ El docente puede identificar el nivel de conocimientos alcanzado por los estudiantes y compararlo con el observado en la prueba diagnóstico. ✚ Motivación del estudiante frente al proceso de aprendizaje, al permitirle conocer el nivel de conocimientos alcanzado durante el curso. ✚ Desarrollo de habilidades para el manejo de herramientas tecnológicas y la estructura del examen a través de la evaluación virtual y la presencial.	✚ Inasistencia por parte de algunos estudiantes, lo cual impide establecer el avance en su nivel de conocimientos a través del curso. ✚ Dificultad de los estudiantes para acceder a la evaluación virtual, debido a inconvenientes en su horario. ✚ Desmotivación de los estudiantes para el trabajo en la plataforma debido a las dificultades para ingresar. ✚ La ansiedad de estudiantes frente a la presión por pérdida de la asignatura teórica.
Oportunidades	**Amenazas**
✚ Disponibilidad de recursos de infraestructura física y tecnológica para la realización de la prueba al interior de la Universidad. ✚ Desarrollo de autonomía para el autoaprendizaje, puesto que el estudiante se motiva a trabajar por su cuenta para mejorar su rendimiento académico. ✚ Desarrollo de competencias para la indagación, la interpretación, el planteamiento de hipótesis entre otras, a través del trabajo independiente. ✚ Desarrollo del pensamiento crítico a través de la reflexión sobre su nivel de conocimientos y el potencial que cada uno tiene en el proceso de aprendizaje. ✚ Le permite al docente conocer la efectividad de su estrategia pedagógica y sus falencias al conocer el avance de los estudiantes frente al nivel inicial, obtenido a través de la prueba diagnóstico.	✚ Todos los estudiantes no se matriculan al curso al mismo tiempo, sino que algunos lo hacen con posterioridad a la iniciación de los cursos, lo cual repercute en el resultado final e impide hacer una valoración del rendimiento alcanzado. ✚ Falta de conocimiento por parte del docente sobre el manejo de la plataforma Moodle, por lo cual se inhabilita a los estudiantes para el ingreso y presentación de la prueba o la programación oportuna de la misma. ✚ Dificultad de accesibilidad a la plataforma por parte de aquellos estudiantes que no puedan realizar la prueba en la Universidad, debido a que tienen restricciones para el acceso a internet en casa o en ciertos horarios. ✚ Inasistencia de los estudiantes a la clase taller o la no consulta del material colgado en la plataforma, lo cual desvía los resultados al evaluar los materiales usados.

3.3 FASE DE EVALUACION

Para la evaluación de las actividades desarrolladas en el proyecto se utilizaron los siguientes parámetros:

3.3.1 Análisis comparativo de los resultados de la evaluación diagnóstico y la evaluación final.

En las Figuras 3-21 y 3-22 se observan los resultados de las evaluaciones diagnóstico y final.

Figura 3-21: Resultados de la evaluación diagnóstico virtual

No de intérvalo	Calificaciones Intérvalos	No de Estudiantes	Porcentaje %
1	[1-2)	1	4,76
2	[2-3)	8	38,10
3	[3-4)	4	19,05
4	[4-5)	8	38,10
Total		21	100,00

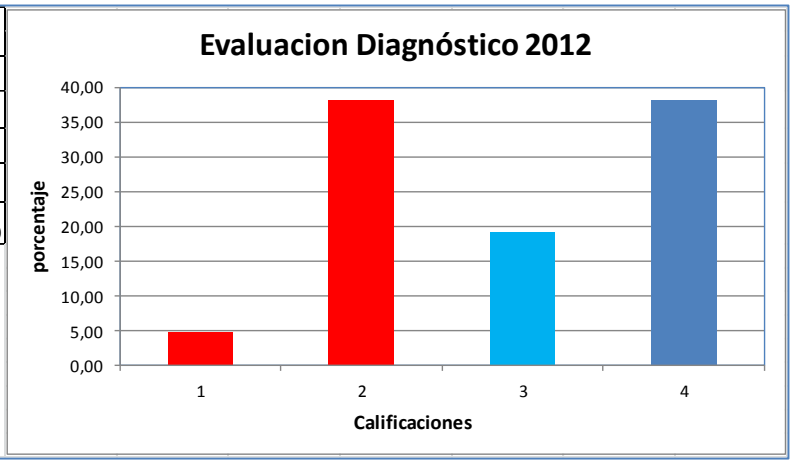
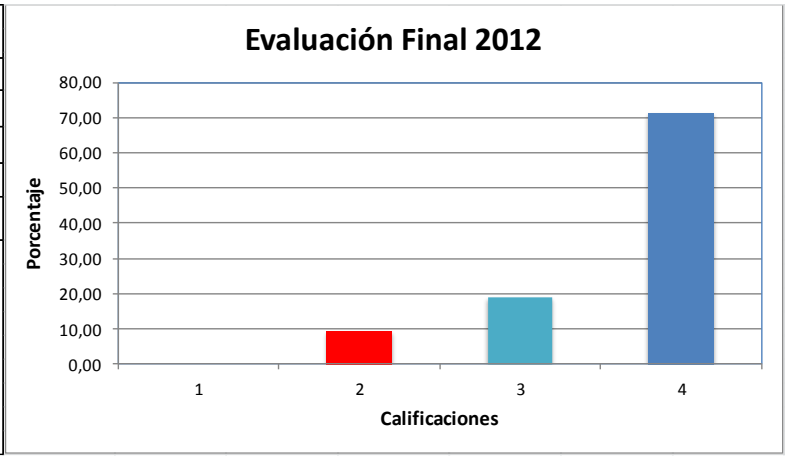


Figura 3-22: Resultados de la evaluación final virtual

No de intérvalo	calificaciones Intérvalos	No de Estudiantes	Porcentaje %
1	[1-2)	0	0,00
2	[2-3)	2	9,52
3	[3-4)	4	19,05
4	[4-5)	15	71,43
	Total	21	100,00

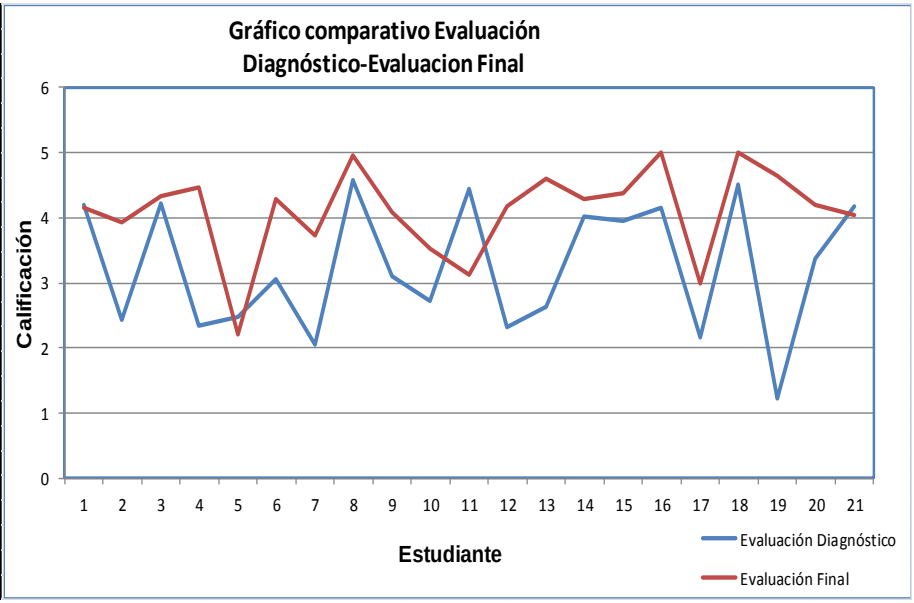


De acuerdo con los datos obtenidos en la evaluación diagnóstico virtual, el 42,7% de los estudiantes mostró un rendimiento por debajo de 3,0 mientras el 57,3% mostró un rendimiento por encima de este valor. En la evaluación final virtual el 9,5% de los estudiantes presentó un rendimiento por debajo de 3,0 mientras el 90,5% presentó un rendimiento por encima de este valor.

Al comparar los resultados de las dos evaluaciones, en la Figura 3-24, se observa que el 85,7% de los estudiantes mejoraron su rendimiento académico, mientras el 14,3% lo disminuyó.

Figura 3-23: Gráfico comparativo evaluación diagnóstico-evaluación final

Estudiante	Calificación Evaluación Diagnóstico	Calificación Evaluación Final
1	4,19	4,15
2	2,42	3,93
3	4,22	4,33
4	2,35	4,46
5	2,48	2,21
6	3,06	4,28
7	2,04	3,73
8	4,58	4,96
9	3,11	4,08
10	2,72	3,53
11	4,44	3,12
12	2,32	4,18
13	2,63	4,61
14	4,01	4,28
15	3,96	4,37
16	4,15	5
17	2,16	2,98
18	4,51	5
19	1,23	4,64
20	3,37	4,2
21	4,17	4,04



Lo anterior refleja un avance en el proceso de aprendizaje de los conceptos evaluados y en la habilidad para el manejo de las herramientas para el trabajo académico virtual. Esto corrobora, aunque no de manera definitiva, que el uso de medios didácticos y recursos basados en las TIC mejora el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo cual es fundamental su incorporación en el trabajo docente, como apoyo didáctico al proceso de enseñanza desarrollado de manera presencial por el profesor.

3.3.2 Análisis de los informes de laboratorio elaborados por los estudiantes

El análisis de los informes presentados por los estudiantes se realizó a partir de los criterios de evaluación establecidos en la Tabla 2-3 (Lista de tablas).

Las prácticas de laboratorio se constituyeron en un medio a través del cual los estudiantes pudieron contrastar los conceptos trabajados en clase, hacer inferencias, plantear hipótesis, hacer predicciones, vivenciar fenómenos y elaborar explicaciones de los mismos, así como aprender sobre el manejo de los equipos e instrumentos utilizados, acercándolos de esta manera al trabajo experimental, propio de la Química Orgánica.

En concordancia con lo anterior, a través de los informes de laboratorio elaborados por los estudiantes, se evidenció que el uso de herramientas tecnológicas como los procesadores de texto, las hojas de cálculo y el internet posibilitó el mejoramiento del proceso de sistematización y manejo de la información recolectada y su análisis posterior. Esto les permitió explicar sus observaciones y los resultados obtenidos. De esta manera, se permitió el acercamiento al uso y manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, promoviéndose a su vez el autoaprendizaje, la autonomía, el espíritu investigativo y la motivación por el aprendizaje (Anexo F).

Adicionalmente, se promovió el desarrollo de competencias en el trabajo académico a través de la redacción, argumentación y estructuración de los contenidos del informe, fomentando el espíritu crítico y reflexivo y el conocimiento de las normas para la elaboración de trabajos escritos.

Sin embargo, también se evidenció en los informes de los estudiantes, que no bastaba con tener una gran cantidad de información a su disposición, por lo cual se hizo necesario establecer pautas, por parte del docente, para promover el desarrollo de competencias en el manejo y uso de la información, la elaboración textual, la argumentación entre otros aspectos a través de la retroalimentación que se hizo antes y después de la entrega de los informes (Anexo J).

3.3.3 Análisis de entrevista realizada a los estudiantes para evaluar los medios didácticos utilizados

Mediante entrevista realizada a estudiantes que se matricularon al curso, se aplicó un cuestionario (Anexo C) con el fin de conocer sus apreciaciones sobre el material utilizado, la metodología y el uso de herramientas tecnológicas como la plataforma Moodle. En la Tabla 3-5, se pueden apreciar los resultados.

Tabla 3-2: Resultados de entrevista a estudiantes para evaluación de objetos virtuales de aprendizaje (OVAs), metodología y uso de plataforma moodle.

Medio o Recurso	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Plataforma virtual	✚ El acceso al material es fácil al igual que a la plataforma. ✚ Es interactiva y permite aproximarse a la tecnología ya que es una necesidad por lo cual se debe aprender a manejarla.	✚ Falta de computador en la casa para acceder al material. ✚ Dificultad para entrar por falta de claridad para hacerlo. ✚ No carga el examen ✚ El manejo al comienzo es difícil porque tiene muchas opciones en el menú. ✚ Fallos en la red.
La evaluación virtual	✚ Se pueden usar los apuntes sobre las diapositivas y recursos como la tabla periódica, la comunicación con otros compañeros, internet para consultar información. ✚ Se puede hacer en casa, en un ambiente tranquilo, sin tensión. ✚ Se puede cambiar la respuesta inicial porque el sistema indicaba si era o no correcta. ✚ Parte del contenido se evaluó también en la clase teórica, por lo cual sirvió de apoyo para resolverla	✚ Dificultad para acomodarse al horario establecido para su realización. ✚ La evaluación es muy larga y falta tiempo para revisarla. ✚ Distracción para responder, porque se tiene acceso a varias fuentes de información y al trabajo en grupo. ✚ No se usa el material de la clase por contar con el acceso a internet. ✚ Para resolverla, no es suficiente con el material de la clase.

Objetos virtuales de aprendizaje (OVAs) y metodología	✚ El trabajo con el material y el laboratorio permite conectar la práctica con la teoría.	✚ Los enlaces abren páginas en inglés que se ven interesantes pero que no se entienden.

Tabla 3-5: (Continuación)

Medio o Recurso	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Objetos virtuales de aprendizaje (OVAS) Y metodología	✚ permiten evaluar y retroalimentar cada tema. ✚ La evaluación después de cada tema motiva y aclara porque obliga a repasar por el tipo de pregunta. ✚ La dinámica, la facilidad para hacer entender los temas y captar la atención. El contenido está bien resumido, es concreto. Es puntual y permite entender los temas. ✚ Son lúdicas, no permiten la distracción, motivan a estudiar. ✚ Son llamativos la letra, los gráficos, las animaciones y los enlaces para ampliar información. Son claras y se ve bien el contenido. ✚ Son muy didácticas. Contienen imágenes que permiten entender el tema, es fácil desplazarse de una sección a otra y navegar por los temas; la evaluación permite comprobar si se entendió el tema. ✚ Tiene enlaces a videos que permiten ver y entender como ocurre el enlace químico.	✚ La explicación es poco profunda. ✚ Hay mucho color y eso marea. ✚ Los hipervínculos a las evaluaciones no abren. ✚ No se puede acceder a otras aplicaciones mientras se están usando. ✚ Les falta contenido relacionado con las prácticas. ✚ Algunas diapositivas tienen mucho contenido. Al disminuirlo se podría ampliar la explicación. ✚ Falta concordancia entre las prácticas de laboratorio y las clases teóricas. Estas deben ir a la par. ✚ Falta retroalimentación sobre las prácticas de laboratorio.

	➢ Se pueden confrontar las explicaciones con ejemplos. ➢ Tiene secciones por lo cual se puede elegir el tema que se desea profundizar. ➢ Permite la autoevaluación en cada tema. ➢ Contiene los conceptos básicos necesarios.	➢ Falta mayor explicación de la parte de laboratorio.

Tabla 3-5: (Continuación)

Medio o Recurso	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Objetos virtuales de aprendizaje (OVAS) Y metodología	➢ El contenido está relacionado con las prácticas de laboratorio y las clases teóricas por lo cual sirve para preparar las evaluaciones de la clase teórica, la evaluación virtual y los informes de laboratorio, además de aclarar conceptos que han quedado confusos o se habían olvidado. ➢ Los contenidos tienen una secuencia que permite entender y aclarar los temas. ➢ El contenido tiene una secuencia lógica, es coherente, claro y preciso. ➢ El material está bien organizado y es entendible.	➢ La secuencia de lo básico a lo complejo se pierde porque el menú no tiene un orden específico.

A partir de los resultados obtenidos en las entrevistas, se destacaron algunos aspectos:

- Los estudiantes reconocen la importancia del acceso a las nuevas tecnologías (TIC) y consideran como una necesidad aprender a manejarlas.

- Para usar las nuevas tecnologías de la información, se deben tener en cuenta las limitaciones que los estudiantes puedan tener al abordar el trabajo con apoyo de estas herramientas. Entre ellas se pueden mencionar: la falta de computador, el acceso a internet, la capacidad para su manejo, los fallos en la red y el bloqueo para el acceso. Esto implica una flexibilización de los procesos que lleva a cabo el docente, de tal manera que se le permita a todos los estudiantes tener una alternativa para realizar las actividades programadas, que implican el uso de estas herramientas. Esto implica, que tanto el estudiante como el docente deben estar capacitados para el manejo de estos recursos tecnológicos si se quieren explotar las ventajas de su uso.

- La evaluación en línea tiene “ventajas” frente a la evaluación tradicional en papel y presencial: el estudiante puede desarrollarla con mayor tranquilidad, sin la presión de la presencia del docente; se pueden usar diferentes fuentes de información para resolverla, lo cual implica que el estudiante desarrolla competencias para el uso y manejo de la información y no se limita al uso de la memoria como único recurso; la evaluación puede ser utilizada para la retroalimentación de conceptos de manera inmediata, promoviendo la motivación y el autoaprendizaje.

- La evaluación virtual exige autodisciplina para su realización, puesto que implica la disponibilidad de diversas fuentes de información y su uso equilibrado frente al tiempo disponible para realizarla, es decir exige concentración en el trabajo y capacidad para el manejo de la información disponible.

- El diseño didáctico de los materiales es fundamental para llamar la atención del estudiante y motivarlo hacia el proceso de aprendizaje haciendo uso de estos medios. Entre las características específicas que exige el diseño de estos medios se encuentran:
  - ✓ Presentación lúdica, que implica la dinámica y facilidad para captar la atención y presentar los temas para motivar al estudiante en el proceso de aprendizaje, incluye contenidos con un diseño claro y llamativo por el diseño de la letra, las imágenes, las animaciones y los enlaces a videos y otras fuentes para ampliar la información.
  - ✓ Contenido resumido y concreto, relacionado con las necesidades específicas de aprendizaje de los estudiantes, de tal manera que permita conectar la práctica con

la teoría, preparar evaluaciones, informes de laboratorio y retroalimentar conceptos.

- ✓ El contenido por temas implica el diseño de una evaluación, que permita la autoevaluación y retroalimentación motivando al estudiante y aclarando aspectos concretos de cada temática.
- ✓ Facilidad para desplazarse por las diferentes secciones y navegar por los temas, permitiendo al usuario elegir el tema que se desea profundizar.
- ✓ Contenido con una secuencia lógica que permita entender y aclarar los temas, con ejemplos para ilustrar las explicaciones, es decir coherente, claro, concreto y didáctico.

- Es necesario tener en cuenta algunos aspectos, al momento de diseñar los medios didácticos, para mejorar la potencialidad de los mismos en el proceso de aprendizaje:

  - ✓ Los enlaces a páginas en inglés pueden ser interesantes, pero debe hacerse un trabajo previo con los estudiantes para orientarlos en este tipo de consultas.
  - ✓ Cuando el estudiante necesite ampliar la explicación de los temas se requiere de otras alternativas como la explicación del docente o enlaces a páginas especializadas sobre temáticas específicas.
  - ✓ Para la presentación del material, se requiere que haya equilibrio en diversos aspectos como: el contenido, para que sea resumido y concreto, el color, el tipo y tamaño de letra, para que lo hagan accesible y agradable.
  - ✓ Se requiere garantizar la funcionalidad del material en relación con aspectos como: los hipervínculos y enlaces, que permiten la ampliación de los temas, las animaciones, los videos seleccionados, claridad de las imágenes, la opción de trabajar de manera alterna con otras aplicaciones entre otros aspectos, para evitar la desmotivación del estudiante al momento de trabajar con el material.
  - ✓ Se requiere de una programación y organización adecuada al momento de planear las actividades de tal manera que haya una secuencia lógica y coherente en el uso del material, es decir, es necesario que coincidan el desarrollo de los contenidos teóricos y las prácticas de laboratorio para que el material se potencialice.

Por último, resulta fundamental hacer una reflexión sobre el uso de estos resultados en la labor docente. En primer lugar, es posible establecer que el uso de las tecnologías de la información (TIC) implica una preparación tanto del docente como del estudiante en el

manejo de este tipo de herramientas. Desde aquellas de uso general como los procesadores de texto, las hojas de cálculo y el software para presentaciones, hasta aquellas de uso específico en la enseñanza de la química como chemsketch, laboratorios virtuales, entre otras. Esto significa que, el docente no solo debe estar actualizado en la disciplina específica de su área de trabajo, sino en el uso y manejo de las nuevas tecnologías.

En segundo lugar, el uso de estas tecnologías implica una preparación cuidadosa de los materiales que se van a usar como medios didácticos en la enseñanza de una disciplina específica, lo que a su vez exige por parte del docente, un conocimiento actualizado sobre la disciplina, la didáctica y la pedagogía, de tal manera que el uso de los medios didácticos diseñados posibilite la orientación del proceso de aprendizaje, en el marco de estrategias y metodologías innovadoras y eficaces en la enseñanza.

Otro aspecto a tener en cuenta, a partir de estos resultados, es el contexto en el cual se desarrolla el trabajo. Se requiere un diagnóstico cuidadoso de las condiciones del medio en el cual se pretenda hacer uso de estas tecnologías. Entre otros aspectos se debe conocer sobre la disponibilidad de equipos de cómputo y acceso a internet, las condiciones de funcionamiento y sus limitaciones; las características del estudiante en relación con los estilos de aprendizaje, sus intereses, motivaciones y necesidades de aprendizaje.

Por lo tanto, no se debe pretender que con el uso de estos medios vaya a solucionar los problemas de aprendizaje o de rendimiento académico. Eso depende de su planeación y preparación cuidadosa, de la forma como se utilicen, de las características específicas de los estudiantes y de la disponibilidad de los medios para acceder al conocimiento que se puede generar a partir de su uso. Estas tecnologías son solo herramientas y su eficacia depende de quién, donde y como las use para lograr objetivos de aprendizaje.

Hay que resaltar además, que los estudiantes se sienten muy motivados para el trabajo académico que implica el uso de las nuevas tecnologías, por lo tanto, el docente que quiera innovar en el proceso de enseñanza debe considerar las posibilidades didácticas que ofrecen estos medios y combinarlos con estrategias basadas en su experiencia profesional, de tal manera, que se favorezca el desarrollo de metodologías innovadoras, motivadoras y eficaces para la construcción de conocimientos por parte del estudiante.

4. Conclusiones

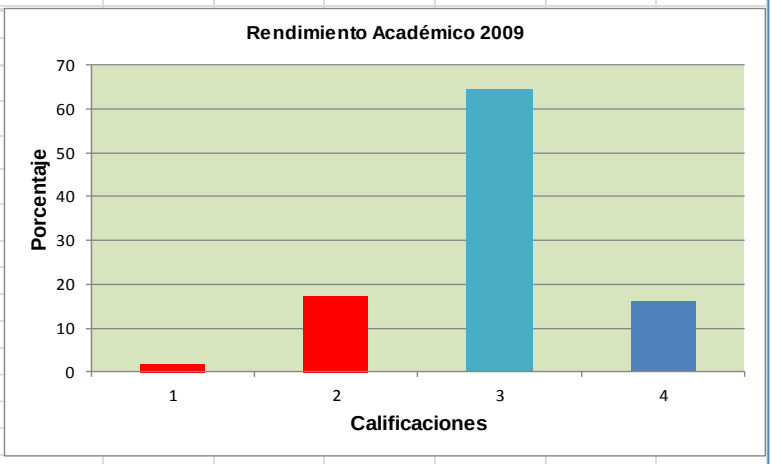
- El uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje es oportuno puesto que ofrece funcionalidades de gran impacto en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje que van desde el acceso e intercambio de información hasta la creación de entornos que facilitan la realización y control de actividades de aprendizaje.
- La incorporación de medios didácticos basados en las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje ofrece ventajas como apoyo al trabajo docente, entre las que se destacan el mejoramiento de la motivación, el desarrollo de competencias en el manejo de las nuevas tecnologías y el fortalecimiento del autoaprendizaje, la autonomía y el espíritu investigativo de los estudiantes y del propio docente.
- El uso de las TIC en la elaboración de informes de laboratorio ayuda al estudiante a sistematizar la información para explicar sus observaciones y los resultados obtenidos, mediante el uso de herramientas tecnológicas como los procesadores de texto, las hojas de cálculo y el internet, acercándolo de esta manera al uso y manejo de estas tecnologías.
- Para incorporar las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje se deben tener en cuenta barreras que dificultan el proceso como la falta de computador y capacitación para su manejo, el acceso a internet, los fallos en la red y el bloqueo de la plataforma virtual, lo cual implica una flexibilización para la realización de las actividades programadas que requieren el uso de estas herramientas.

- La evaluación en línea evidencia “ventajas” frente a la evaluación tradicional entre las que se destacan: mayor tranquilidad para desarrollarla, el uso de diferentes fuentes de información, puede ser utilizada para realizar la retroalimentación de conceptos de manera inmediata, promoviendo la motivación y el autoaprendizaje.
- El diseño didáctico de OVAs implica una selección cuidadosa de características que permitan la retroalimentación y motivación del estudiante al orientarlo sobre aspectos concretos y fundamentales de cada contenido, con una secuencia lógica que permita entender y aclarar los temas usando ejemplos, imágenes, gráficos y tablas; es decir los OVAs deben tener un diseño coherente, claro, concreto y didáctico.
- El uso de las TIC en la enseñanza exige la orientación y el acompañamiento constante del docente, para la ampliación o aclaración de los contenidos y solución de situaciones que se suscitan con el uso de estas herramientas.
- La enseñanza de la química implica una planeación cuidadosa de las actividades para el desarrollo de los contenidos programáticos, de tal manera que el uso del material diseñado coincida con desarrollo de los contenidos teóricos y las prácticas de laboratorio.

A. Anexo: Rendimiento académico Química Orgánica - Unal Palmira

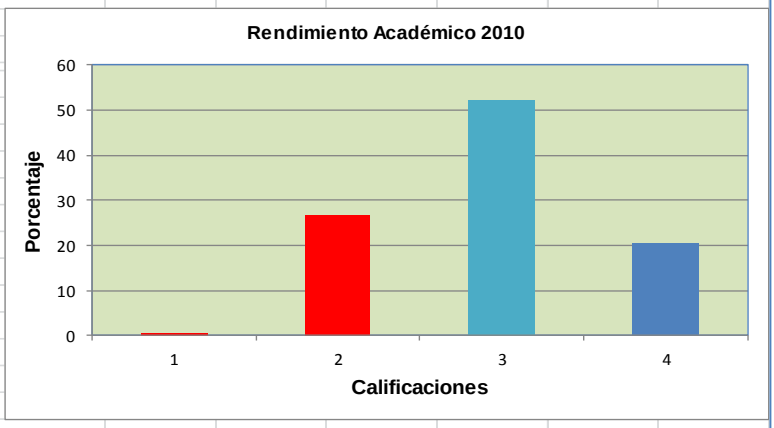
Rendimiento Académico Química Orgánica - Unal Palmira

No de Intervalo	Calificaciones Intérvalos	No de Estudiantes	Porcentaje %
1	[1-2)	3	1,80723
2	[2-3)	29	17,4699
3	[3-4)	107	64,4578
4	[4-5)	27	16,2651
5	**Total**	**166**	**100**

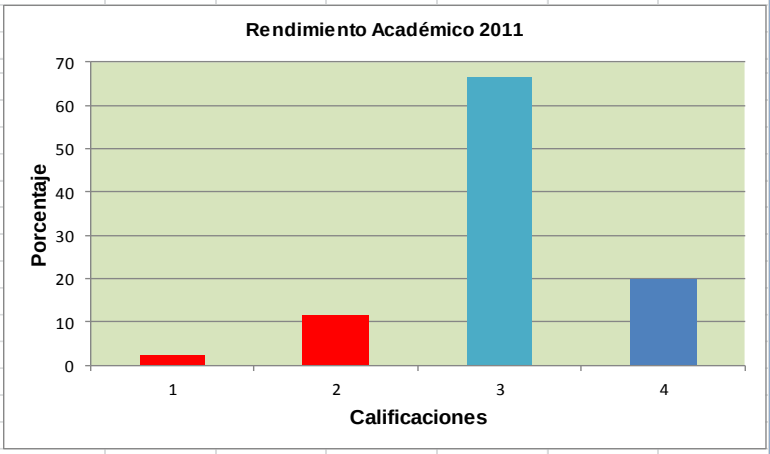


No de Intervalo	Calificaciones Intérvalos	No de Estudiantes	Porcentaje %
1	[1-2)	1	0,46729
2	[2-3)	57	26,6355
3	[3-4)	112	52,3364
4	[4-5)	44	20,5607
5	**Total**	**214**	**100**

27.1

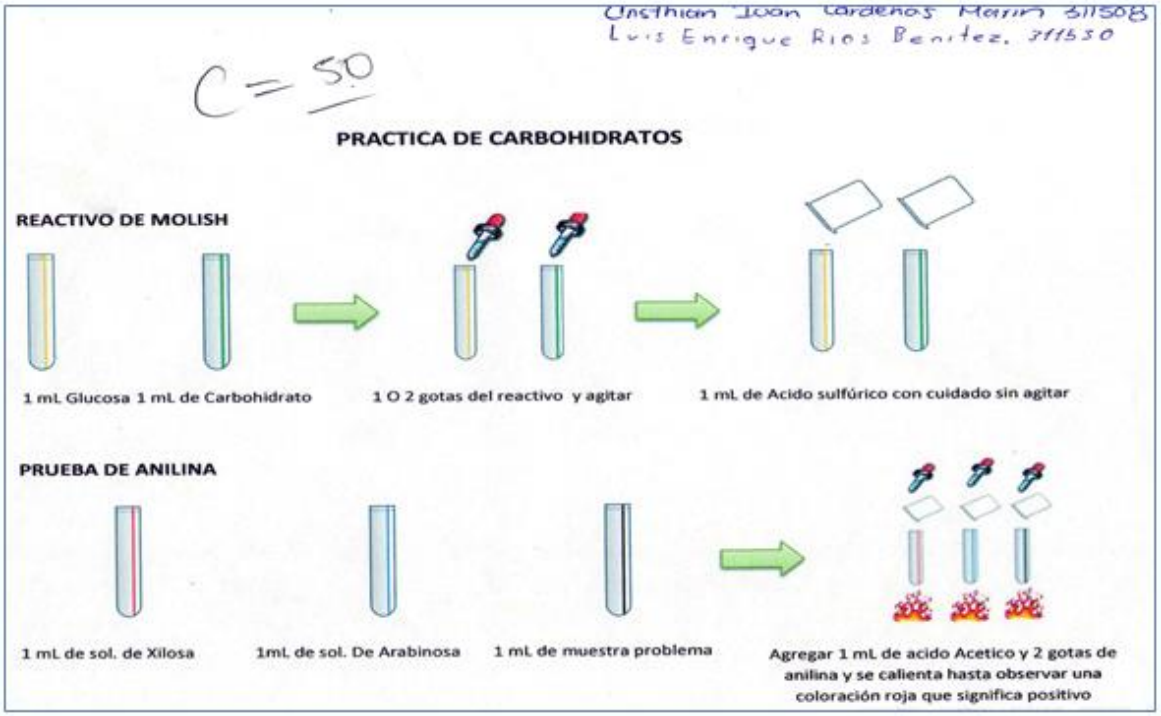


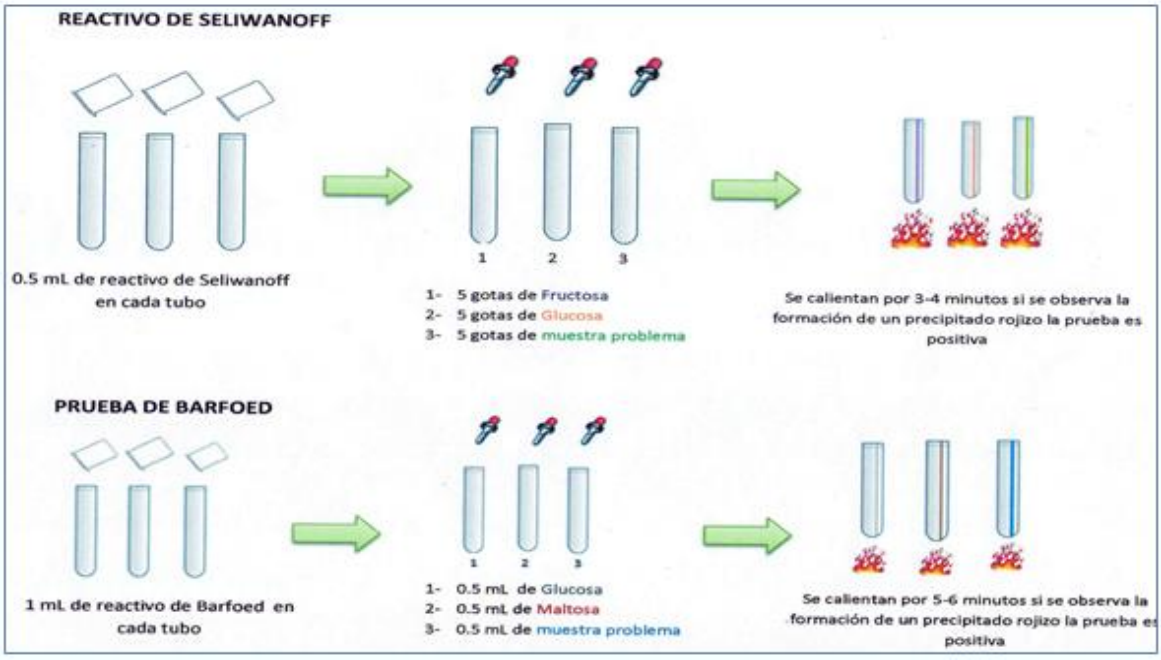
No de Intervalo	Calificaciones Intérvalos	No de Estudiantes	Porcentaje %
1	[1-2)	5	2,1097
2	[2-3)	27	11,3924
3	[3-4)	158	66,6667
4	[4-5)	47	19,8312
5	**Total**	**237**	**100**

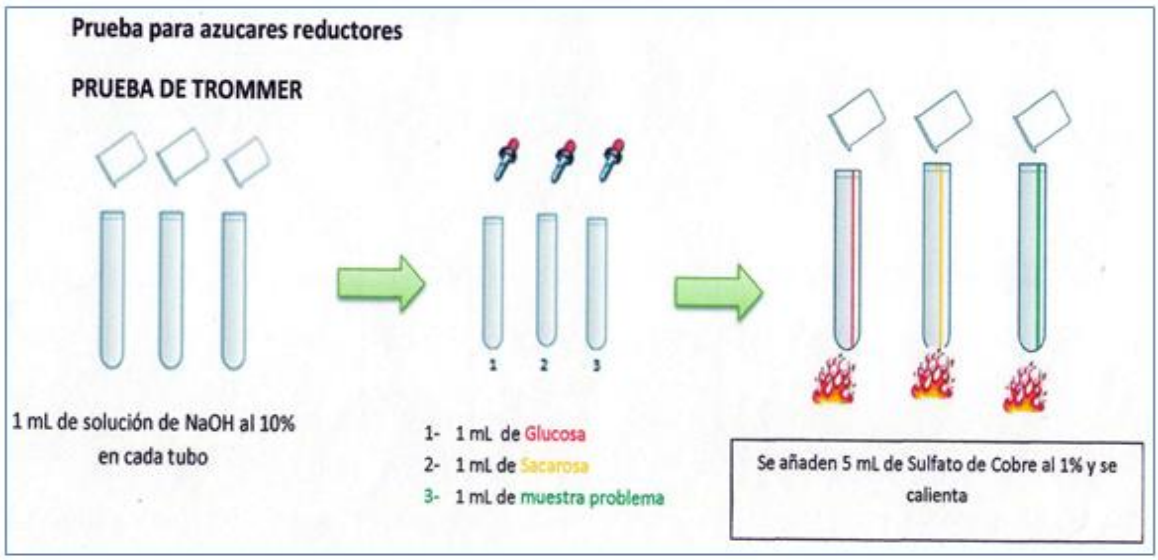


B. Anexo: Preinforme de laboratorio de Química Orgánica

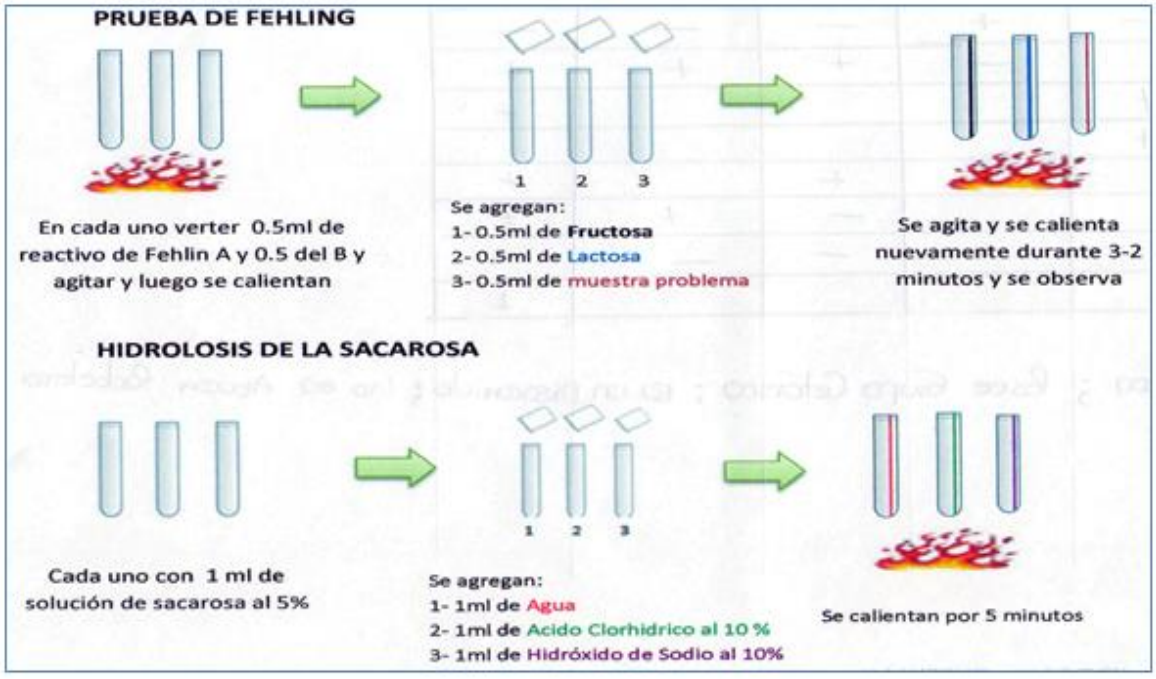
Preinforme Práctica 7: Carbohidratos






Prueba para azucares reductores
PRUEBA DE TROMMER
1 mL de solución de NaOH al 10% en cada tubo
1- 1 mL de Glucosa
2- 1 mL de Sacarosa
3- 1 mL de muestra problema
Se añaden 5 mL de Sulfato de Cobre al 1% y se calienta

MIESTRAS TANTO...
En cada uno verter 0.5ml de reactivo de Fehlin A y 0.5 del B y agitar
1- 5 gotas de solución de sacarosa con acido
2- 5 gotas de solución de sacarosa en medio basico
Se calientan por 1 minuto


PRUEBA DE FEHLING
En cada uno verter 0.5ml de reactivo de Fehlin A y 0.5 del B y agitar y luego se calientan
Se agregan:
1- 0.5ml de Fructosa
2- 0.5ml de Lactosa
3- 0.5ml de muestra problema
Se agita y se calienta nuevamente durante 3-2 minutos y se observa
HIDROLOSIS DE LA SACAROSA
Cada uno con 1 ml de solución de sacarosa al 5%
Se agregan:
1- 1ml de Agua
2- 1ml de Acido Clorhidrico al 10 %
3- 1ml de Hidróxido de Sodio al 10%
Se calientan por 5 minutos

C. Anexo: Entrevista-evaluación de medios didácticos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALE Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

CIUDAD Y FECHA	**Palmira**			**02**	**05**	**2012**
NOMBRE:	**CARLOS ANDRES ALVAREZ SOLARTE**					
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	**LOS ANDES NARIÑO**	**6**	**5**	**1993**	**EDAD**	**19 años**
CIUDAD DE RESIDENCIA	**PALMIRA**	**BARRIO**			**EL RECREO**	
CARRERA	**Ing. Agroindustrial**	**SEMESTRE**	**2**	**ESTRATO**	**3**	

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica.

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**

   La evaluación me pareció interesante, puesto que es interactiva .También la evaluación virtual, la cual permite aproximarse a la tecnología puesto que ya es una necesidad y uno debe aprender a manejarla.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**

   No tengo acceso al computador en la casa, pero en la sala de micros consultaba el material y tomaba los apuntes en el cuaderno. Al principio fue difícil ingresar a la plataforma porque no tenía clara la forma de hacerlo.

3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material?**

   Me sirvió de ayuda para soportar la parte teórica, para aprender. Además me permitió explicar algunos conceptos trabajados en las prácticas de laboratorio y a solucionar cuestionarios del informe.

4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**

   Sí, las preguntas permiten retroalimentar y evaluar para saber lo que uno ha aprendido. Además las presentaciones son entendibles visibles y claras. En otras diapositivas que he visto, algunas veces no se puede ver bien la letra porque el fondo es oscuro en cambio en estas la letra es clara y fácilmente visible. Noté que en algunas diapositivas hay mucho contenido. Sería mejor

usar poco contenido y complementarlo con explicación.

5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   a. **Virtual**
      Usé los apuntes que tomé de las diapositivas. Además profundicé los temas con base en esos apuntes y eso me sirvió. También utilicé la tabla periódica.
   b. **Presencial**
      El día anterior no repasé. También usé la tabla pero no fue suficiente. No tuve las ayudas que tuve en la virtual, es decir los apuntes de mi cuaderno.

6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**

Interesante por el diseño y el contenido

7. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo académico en esta clase taller?**

Bueno, yo no me matriculé desde el comienzo, sino que adicioné la materia y ya habían explicado el manejo de la plataforma y formado los grupos, pero después no tuve problemas.

8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Claro, uno tiene más argumentos para explicar las prácticas de laboratorio y además sirve como complemento a las clases teóricas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA **DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO**

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

CIUDAD Y FECHA	Palmira				**02**	**05**	**2012**
NOMBRE:	ANDRES FELIPE CORRAL LOPEZ						
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	PALMIRA-VALLE	13	09	1993	**EDAD**	18 años	
CIUDAD DE RESIDENCIA	EL CERRITO	**BARRIO**			LA ESPERANZA		
CARRERA	Ing. Agroindustrial	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	2		

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos

que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**
   Las diapositivas le permiten a uno evaluarse y retroalimentar cada tema.
   Las diapositivas no permiten el proceso de construcción que sí se logra a partir de la explicación en el tablero donde se da el paso a paso.
   Sería más conveniente alternar las diapositivas con la explicación en la que se use el tablero.
   Las diapositivas le ahorran tiempo al profesor pero uno entiende mejor con la explicación en el tablero.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**
   La entrada a la página. No pude hacer el examen diagnóstico porque no me dejó entrar y no cargó el examen.
3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material.**
   Me permitió complementar la parte teórica, recordar y retroalimentar conceptos que había visto en química general. Además me permitió ampliar conceptos de las prácticas de laboratorio.
   Lo que me parece que hace falta es que, haya más concordancia en el tiempo entre las prácticas de laboratorio y la teoría, puesto que algunas de las prácticas que se habían hecho hace tiempo solo las reforzamos con la teoría mucho tiempo después.
4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**
   Sí, por los conceptos que tiene desarrollados. Porque los conceptos generan una secuencia para entender lo de química orgánica. Lo que hay en el material está relacionado con lo que se trabaja en el laboratorio y en la teoría.
5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   a. **Virtual**
      Cuando presenté la evaluación me comuniqué por correo con otra persona y le pregunté aspectos básicos que necesitaba para responder. También usé internet para buscar información sobre la tabla periódica.
   b. **Presencial**
      No traje la tabla periódica. Me falto estudiar. Además, la evaluación tiene cascaritas que lo confunden a uno, porque las respuestas se parecen mucho. Además es muy larga.
6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   Bueno, porque se conecta con las prácticas y la teoría.
7. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   Ninguna, el único inconveniente fue que no pude presentar la evaluación porque no pude entrar, pero después no tuve problemas.
8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Sí, porque complementa el proceso de aprendizaje de la parte teórica y de las prácticas de laboratorio.
   Como recomendación sería bueno que las clases fueran más dinámicas, pues un solo tema se puede trabajar más ampliamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

.

CIUDAD Y FECHA	Palmira				**02**	**05**	**2012**
NOMBRE :	DIANA NATALY YAMA TOVAR						
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	IPIALES-NARIÑO	25	11	1989	**EDAD**	22 años	
CIUDAD DE RESIDENCIA	PALMIRA	**BARRIO**			PETRUC		
CARRERA	ING. AMBIENTAL	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	2		

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**
   La dinámica, la facilidad para hacer entender los temas. Es puntual, se puede entender bien el tema. Es lúdica, no permite que uno se distraiga. Se entiende y motiva a estudiar, no es aburridor. La evaluación después del tema genera mayor motivación, aclara el tema porque el tipo de respuesta lo confunde a uno y se necesita repasar para aclararlo.
2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**
   Al comienzo las vías de acceso a la plataforma eran confusas porque tienen muchos ítem.
3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material.**
   Se constituyó en el medio para aclarar el tema, reforzar el conocimiento, aclarar dudas sobre el laboratorio.
4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**
   Si tienen una secuencia lógica, son coherentes y claros. El contenido es preciso, concreto.
5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   a. **Virtual**
      Estudié de una enciclopedia y consulté por internet. La evaluación la hice en la casa por eso no tenía tensión porque el ambiente es tranquilo. Además tenía dos opciones para responder y podía cambiar la respuesta porque el sistema me indica si la respuesta es o no correcta.

   b. **Presencial**
      No estudié bien porque no sabía que había parcial.
6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   Me parece que primero se debería trabajar la parte teórica para entender la práctica, porque se tiene poco conocimiento sobre lo que se va a hacer en el laboratorio. La práctica y la teoría deberían ir a la par. Además se requiere hacer la retroalimentación para despejar las dudas.
7. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   El tiempo. El desarrollo de la clase taller debería ser más presencial, porque uno se lleva

mucho trabajo para la casa. Uno aprovecha mucho la clase taller porque es más directo (concreto) que en la clase teórica, en la cual casi no se entiende, porque el profesor presenta muchas diapositivas. Se requiere además explicación sobre las dudas.

8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**

   Sí, porque el material es claro y contiene información útil.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

.

CIUDAD Y FECHA	PALMIRA					**02**	**05**	**2012**
NOMBRE:	LUISA FERNANDA FORERO PUIN							
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	BOGOTA D.C	01	12	1993	**EDAD**	18 años		
CIUDAD DE RESIDENCIA	PALMIRA	**BARRIO**			PETRUC			
CARRERA	ING. AMBIENTAL	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	2			

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**

   Las diapositivas son dinámicas. Me gustaron mucho las evaluaciones que hay después de cada tema. Además, la explicación del profesor, porque tiene mucha paciencia. También la letra, las animaciones y los gráficos. Los enlaces para buscar más información, aunque la mayoría estaban en inglés y eso es una limitación porque aparece información que se vé que es importante pero uno no la entiende.

   El contenido está bien resumido, es concreto. El acceso al material es fácil al igual que a la plataforma.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**

   Ninguna con respecto al material. Sin embargo, me faltó tiempo para investigar más puesto que no traigo buenas bases del colegio y los profesores en la Universidad asumen que uno ya "sabe".

3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material?**

   Me ha servido para fundamentar los conceptos y aclarar dudas relacionadas con las clases teóricas y las prácticas de laboratorio. Además me ayudó para resolver dudas sobre la

evaluación virtual.

4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**
   Si, los gráficos son didácticos, al igual que las evaluaciones que permiten evaluar y retroalimentar cada tema.

5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   - **c. Virtual**
     Usé las diapositivas y otras ayudas como cuadernos de química general, libros de química, internet y además consulté con mis compañeras con las compañeras.
   - **d. Presencial**
     El examen me tomó por sorpresa y no estaba preparada. Estaba concentrada en otras materias, me falta distribuir mejor el tiempo para prepararme adecuadamente.
6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   Bueno, porque aprendimos muchas cosas sobre temas que no manejaba y pude entender mejor lo que hicimos en el laboratorio.
7. **Que dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   Lo único fue que, en el examen diagnóstico el tiempo apenas me alcanzó para terminar, pero no pude revisar bien.
8. **Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Sí, porque el material me sirvió de apoyo y a través de este pude aprender mejor algunos conceptos que no me habían quedado claros.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA **DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO**

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

.

CIUDAD Y FECHA	Palmira				**02**	**05**	**2012**
NOMBRE:	YULIETH TATIANA ANAYA LOPEZ						
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	PITALITO-HUILA	28	06	1994	**EDAD**	17 Años	
CIUDAD DE RESIDENCIA	PALMIRA	**BARRIO**	PETRUC				
CARRERA	Ing. Ambiental	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	2		

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**
   Son muy didácticas, está lo más importante y es claro, contienen imágenes que permiten entender el tema, es fácil desplazarse de una sección a otra y navegar por los temas; la evaluación permite comprobar si uno entendió el tema.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**
   Había que consultar más sobre el tema (no exploré completamente las diapositivas)

3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material?**
   A partir de la información podía aclarar aspectos de las prácticas y de las clases teóricas. Me sirvieron para complementar la teoría cuando algunos conceptos no me quedaban claros
4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**
   El material está bien organizado y es entendible
5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   e. **Virtual**
      Uno tiene la ventaja de que puede consultar en internet palabras claves y datos específicos, puede preguntarle a otra persona, además hay dos oportunidades y se puede comprobar si la respuesta es correcta o incorrecta.
   f. **Presencial**
      No había estudiado. Ese día tenia sueño porque había trasnochado haciendo otros trabajos.
6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   Bueno, porque la explicación es clara, permite comprender fácilmente tema. Las diapositivas son didácticas, tienen colores y llaman la atención.
7. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   En la primera evaluación virtual estaba en clase. No tuve problemas porque es fácil bajar el material y ver la información. Al comienzo tuve dificultades con la plataforma y uno tiene que cacharriar para aprender. Al comienzo no encontraba la información, hubo que buscar.
8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Sí, porque pude entender mejor el tema, aclarar dudas de las prácticas de laboratorio y de la teoría. Las diapositivas son dinámicas, permiten captar la atención**.**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA **DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO**

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

CIUDAD Y FECHA	Palmira			**02**	**05**	**2012**
NOMBRE :	JUAN FELIPE PINTO CASTELBLANCO					
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	BOGOTA D.C	15	10	1991	**EDAD**	20 Años
CIUDAD DE RESIDENCIA	PALMIRA	**BARRIO**			LAS AMERICAS	
CARRERA	ING. AMBIENTAL	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	2	

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso

de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**
   Que tiene enlaces a videos para ver como sucede el enlace. En si me parece que la explicación no es profunda y hay mucho color y eso lo marea a uno. La letra es clara y se pueden confrontar las explicaciones con ejemplos.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**
   Hipervínculos de las evaluaciones no funcionaron. No pude confrontar las respuestas. En la evaluación virtual algunos gráficos no permitían deducir claramente la respuesta porque eran confusos.
3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material.**
   Si tiene utilidad por los conceptos de enlace y propiedades que se relacionan con las prácticas, pero le faltó. Aportó también a la parte teórica porque se relaciona en parte.
4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**
   La secuencia básico a complejo se pierde porque el menú no es secuencial con el contenido.
5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   g. **Virtual**
      Estudié las diapositivas, dejé activa la tabla periódica para consultarla, consulté las diapositivas para guiarme en las respuestas y consulté algunos términos en internet.

   h. **Presencial**
      Necesitaba la tabla y el examen fue sorpresivo por lo cual no estaba bien preparado.
6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   Tuve que consultar otras fuentes para completar la información. No es suficiente el material para resolver la evaluación aunque sirve de guía.
7. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   No pude ingresar para hacer el parcial virtual. El sistema me había deshabilitado
   Y como dije antes no pude usar las evaluaciones para evaluarme y retroalimentarme
8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   En parte ayudó pero esperaba más en la parte de laboratorio. El taller debe ser complemento del laboratorio.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

.

CIUDAD Y FECHA	PALMIRA				**02**	**05**	**2012**
NOMBRE :	LINDA GIRLESSA IMBAGO ROJAS						
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	PALMIRA	25	03	1992	**EDAD**	20	
CIUDAD DE RESIDENCIA	PALMIRA	**BARRIO**			AMAIME		
CARRERA	INGENIERIA AMBIENTAL	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	2		

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**
   Es chévere, tiene secciones, permite profundizar en el tema que se requiere. El diseño no tiene una secuencia continua aburridora. A medida que se avanza en cada tema uno puede autoevaluarse.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**
   Para acceder a la plataforma, porque me inhabilitaron el acceso. Tuve inconvenientes con la evaluación por el tiempo, porque para mí el horario de la evaluación era difícil.

3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material?**
   Me pareció útil por la relación con la clase teórica, era una forma de profundizar.

4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**

5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   i. **Virtual**
      Yo esperaba que me iba a ir mejor porque al marcar la respuesta me aparecía correcto o incorrecto y se podía cambiar la respuesta.

   j. **Presencial**

6. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   Me pareció muy útil por la relación con la clase teórica. Fue útil para el parcial . el profesor evaluó parte de eso porque lo daba por visto.

7. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   En el examen en línea aparecen opciones que no concuerdan con el resultado.

8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Si porque usé el material en la clase y en la casa y pude relacionarlo con la clase teórica. Las diapositivas tienen una forma de presentación que permite evaluar y permiten comprender más fácilmente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA **DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO**

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

.

CIUDAD Y FECHA	Palmira				**02**	**05**	**2012**
NOMBRE :	LINA MARIA IGLESIAS MORA						
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	PALMIRA VALLE	25	12	1993	**EDAD**	19 Años	
CIUDAD DE RESIDENCIA	CANDELARIA	**BARRIO**			POBLADO CAMPESTRE		
CARRERA	INGENIERIA AMBIENTAL	**SEMESTRE**	2	**ESTRATO**	3		

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. **¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?**
   Son dinámicos; tienen buena explicación, son entendibles.

2. **¿Qué dificultades tuvo para trabajar con el material?**
   No se puede acceder a otras aplicaciones al tiempo.

3. **¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material?**
   Los temas van relacionados con las prácticas de laboratorio y las clases teóricas.
   Se requiere la explicación del docente para tener mayor claridad

4. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**

5. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   a. **Virtual**

Uno tiene ventajas como consultar en internet, puede consultar el material de la clase, se puede trabajar en grupo. También tiene desventajas porque uno se distrae mucho y el acceso se dificulta en algunas ocasiones.

b. Presencial

6. ¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?

No utilicé el material como debía. No lo tuve muy en cuenta porque podía acceder al material de la red.

7. ¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?

Fallos en la red. Al ingresar a la plataforma no está bien indicado desde donde se descarga el material. Se requiere mayor conocimiento de la plataforma.

8. ¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?

Si lo hubiera aprovechado bien sí. Retroalimenta muchos conceptos que estaban olvidados y me sirvió para retroalimentar conocimientos de la clase teórica.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CURSO: QUIMICA ORGANICA DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO

ENTREVISTA-EVALUACION DE LOS MEDIOS DIDACTICOS VIRTUALES Y CARACTERIZACION DEL ESTUDIANTE

.

CIUDAD Y FECHA	Palmira				**02**	**05**	**2012**
NOMBRE:	JESSICA ALEJANDRA PORTELA PEÑA						
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO	EL DONCELLO CAQUETA	21	01	1993	**EDAD**	19	
CIUDAD DE RESIDENCIA	PALMIRA	**BARRIO**			PETRUC		
CARRERA	ING. AMBIENTAL	**SEMESTRE**	2		**ESTRATO**	1	

El propósito de esta entrevista es identificar su visión o percepción sobre los medios didácticos que se utilizaron en la clase taller y su efecto o impacto en el proceso de aprendizaje, en el curso de química orgánica**.**

1. ¿Qué aspectos del material utilizado en la clase taller le llamaron la atención, sean positivos o negativos?

Me pareció bueno porque es dinámico por la forma de evaluar y la presentación de los temas. En cuanto al contenido tenía los conceptos básicos necesarios pero se pudo haber ampliado un poco más los temas.

2. ¿Qué utilidad práctica o importancia tuvo para usted la información que contiene el material.

Pude aclarar algunos conceptos como el concepto de puente de hidrógeno y porque se puede repasar el contenido necesario que se ha olvidado como enlace iónico, enlace covalente.

Me sirvió para autoevaluarme, para presentar el segundo parcial de la teoría y para el examen virtual. Para elaboración de los informes

3. **¿Le parece que los temas tienen una secuencia didáctica?**
   Sí, porque primero dan una explicación y luego evalúan. Se presentan ejemplos claros, para explicar los conceptos, las imágenes permiten entender mejor el tema porque están bien diseñadas, aparecen en 3D

4. **¿Cuáles fueron los factores que incidieron para obtener la nota de la evaluación?**
   a. **Virtual**
      Porque habían dos oportunidades para responder, daba la
   b. **Presencial**

5. **¿Cómo le ha parecido el trabajo realizado a partir de ese material?**
   No utilicé el material como debía. No lo tuve muy en cuenta porque podía acceder al material de la red.

6. **¿Qué dificultades se le presentaron para realizar el trabajo?**
   Fallos en la red. Al ingresar a la plataforma no está bien indicado desde donde se descarga el material. Se requiere mayor conocimiento de la plataforma.

7. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Si lo hubiera aprovechado bien si. Retroalimenta muchos conceptos que estaban olvidados y me sirvió para retroalimentar conocimientos de la clase teórica.

8. **¿Considera que su proceso de aprendizaje se hizo más eficiente con el uso del material?**
   Si lo hubiera aprovechado bien sí. Retroalimenta muchos conceptos que estaban olvidados y me sirvió para retroalimentar conocimientos de la clase teórica.

D. Anexo: Programa oficial de química orgánica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA

Junio 18 2008

FICHA DE ASIGNATURAS DE PREGRADO

Por favor diligencie únicamente las celdas en azul. Escriba el nombre completo de la asignatura en

	Día	Mes	Año
FECHA			

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA	
1.1. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	*(Asignado por el Sistema de Información Académica)*
1.2. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Química orgánica
1.3. SEDE	Palmira
1.4. FACULTAD	Ingeniería y administración
1.5. UNIDAD ACADÉMICA BÁSICA (que ofrece la asignatura)	Departamento de Ciencias Básicas
1.6. NIVEL	PREGRADO

Convenciones utilizadas:

HAP: Horas de Actividad Presencial a la semana o intensidad horaria
HAI: Horas de Actividad autónoma o Independiente a la semana
THS: Total Horas de actividad académica por Semana
Semanas: Número de semanas por periodo académico (o semestre)

2. DURACIÓN . *Por favor diligencie las celdas en azul*

A LA SEMANA			AL SEMESTRE		CRÉDITOS
HAP	HAI	THS= HAP +HAI	No. de semanas	THP= THSxSemanas	No. de Créditos
4	8	12	16	192	4

3. VALIDABLE

Marcar con una X	
Asignatura validable	
Asignatura NO validable	x

4. TIPO DE CALIFICACION

Numérica (de 0.0 a 5.0)	Las calificaciones de las asignaturas serán numéricas de cero (0.0) a cinco

5. PORCENTAJE DE ASISTENCIA

%	80	Total de horas presenciales al semestre= HAP x Semanas	64	Mínimo de horas	51

6. PRERREQUISITOS – CORREQUISITOS DE LA ASIGNATURA ***Marque con una X***

La asignatura tiene prerrequisitos	X	La asignatura tiene correquisitos	

6.1. *Liste por separado cada una de las asignaturas prerrequisito o correquisito. Inserte tantos renglones como sea necesario.*

	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CODIGO
Prerrequisito	Química general	5000785
Correquisito		

Sólo para las asignaturas de libre elección diligencie 7. Si además hace parte de una línea de profundización, diligencie 8. En caso contrario, pase a 9. Escriba los nombres completos en mayúscula/minúscula.

7. ASIGNATURA DE LIBRE ELECCIÓN ***Marque con una X***

Contexto o Cátedra		Electiva		De línea de profundización	

8. ASIGNATURA DE LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN *Liste por separado cada una de las asignaturas que conforman la línea. Inserte tantos renglones como asignaturas contenga la línea*	
NOMBRE DE LA LÍNEA:	
NOMBRE DE LAS ASIGNATURAS QUE CONFORMAN LA LINEA	

NOMBRE DE LA LÍNEA:	
NOMBRE DE LAS ASIGNATURAS QUE CONFORMAN LA LINEA	

En la columna Componente seleccione según corresponda.

9. PLANES DE ESTUDIO A LOS QUE SE ASOCIARA LA ASIGNATURA	**Componente**
INGENIERIA AGRICOLA	Fundamentación
INGENIERIA AGRONOMICA	Fundamentación
ZOOTECNIA	Fundamentación
INGENIERÍA AMBIENTAL	Fundamentación
INGENIERIA AGROINDUSTRIAL	Fundamentación

10. AGRUPACIONES *Las agrupaciones se componen de asignaturas que permiten profundizar en un tema o área del*

Inserte agrupaciones si es necesario

NOMBRE DE LA AGRUPACION	Ingeniería Ambiental	**Componente**
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Química general	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Química orgánica	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Bioquímica	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Microbiología	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Biología general	Fundamentación

NOMBRE DE LA AGRUPACION	Ingeniería Agrícola	**Componente**
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Química general	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Fisiología vegetal	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Química orgánica	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Biología general	Fundamentación

NOMBRE DE LA AGRUPACION	Ingeniería Agroindustrial	**Componente**
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Química general	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Química orgánica	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Bioquímica	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Microbiología	Fundamentación
QUÍMICA Y BIOLÓGICAS	Biología general	Fundamentación

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

11. DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA
A través de esta información se presenta una idea general del contenido del curso mediante el enunciado de resultados del aprendizaje, objetivos, metodología general (hasta 12 renglones, máximo 1500 caracteres).
La asignatura pretende: 1.) Asociar la reactividad que presentan las diferentes clases de moléculas orgánicas, con las características estructurales de las mismas; 2.) Buscar que el estudiante determine algunas propiedades físicas y químicas, con base en el análisis estructural y/o configuracional de compuestos orgánicos comunes; 3.) Procurar en el estudiante, la comprensión del comportamiento de los compuestos orgánicos en las reacciones químicas según características de los reactivos y condiciones de reacción, visualizando la influencia de variables en el proceso y su trascendencia en el mecanismo de reacción; 4.) Reconocer la importancia de las síntesis orgánica, los diferentes tipos de reacciones, mecanismos y características estructurales que posibilitan el diseño de estrategias sintéticas básicas; 5.) Diseñar estrategias sencillas que conduzcan a la obtención viable y selectiva de los distintos tipos de compuestos orgánicos. La metodología del curso involucra: Clases magistrales con proyector de video (espectros, arreglos moleculares espaciales); empleo de modelos moleculares, trabajo en grupo con asesoría del profesor; traducción de artículos de revistas especializadas sobre temas complementarios del curso y resolución de talleres, entre otros.

12. CONTENIDO	
12.1. CONTENIDO BASICO	**12.2. CONTENIDO DETALLADO**
Indice a partir del cual se muestra el contenido de la asignatura a	Descripción del contenido de la asignatura especificando
1. GENERALIDADES DE LA QUÍMICA ORGÁNICA	1.1. Tipos de fórmulas en química orgánica
	1.2. Clasificación de los compuestos orgánicos
	1.3. Grupos funcionales
	1.4. Estereoisomería
	1.5. Rompimiento de enlaces
	1.6. Tipos de reacciones en química orgánica
	1.7. Conjugación y resonancia
2. HIDROCARBUROS	2.1. Nomenclatura y clasificación
	2.2. Fuentes de hidrocarburos
	2.3. Propiedades físicas
	2.4. Alcanos y cicloalcanos
	2.5. Características estructurales de alquenos y alquinos
	2.6. Dienos y polienos
	2.7. Hidrocarburos aromáticos y compuestos relacionados
	2.8. Criterios de aromaticidad
	2.9. Hidrocarburos halogenados
3. INTRODUCCIÓN A LAS REACCIONES ORGÁNICAS	3.1. Reacciones por radicales libres
	3.2. Reacciones de adición de alquenos y alquinos
	3.3. Oxidación de alquenos y alquinos
	3.4. Reacciones de sustición nucleofílica
	3.5. Reacciones de eliminación
	3.6. Factores que gobiernan las reacciones de sustitución y eliminación
	3.7. Introducción a la síntesis orgánica
4. ALCOHOLES, ÉTERES Y COMPUESTOS RELACIONADOS	4.1. Características estructurales y nomenclatura
	4.2. Propiedades físicas
	4.3. Síntesis de alcoholes
	4.4. Reacciones de alcoholes
	4.5. Acidéz de los alcoholes
	4.6. Síntesis y reacciones de los éteres
	4.7. Fenoles, tioles y sulfuros
	4.8. Uso de alcoholes y éteres en síntesis
	4.9. Pruebas de identificación
5. ALDEHÍDOS Y CETONAS	5.1. Características estructurales y nomenclatura
	5.2. Propiedades físicas
	5.3. Síntesis de aldehídos y cetonas
	5.4. Reacciones de aldehídos y cetonas
	5.5. Condensación aldólica
	5.6. Uso de aldehídos y cetonas en síntesis
	5.7. Pruebas de identificación
6. CARBOHIDRATOS	6.1. Nomenclatura y clasificación
	6.2. Algunos carbohidratos comunes
	6.3. Ciclación de los monosacáridos
	6.4. Reacciones de los monosacáridos
	6.5. Disacáridos
	6.6. Polisacáridos
	6.7. Pruebas de identificación de azúcares

7. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS Y SUS DERIVADOS	7.1. Características estructurales y nomenclatura
	7.2. Propiedades físicas
	7.3. Acidéz y constante de acidéz
	7.4. Efecto de la estructura sobre la acidéz
	7.5. Síntesis de ácidos carboxílicos
	7.6. Reacciones de los ácidos carboxílicos
	7.7. Derivados de los ácidos carboxílicos
	7.8. Pruebas de identificación

8. COMPUESTOS NITROGENADOS	8.1. Introducción
	8.2. Características estructurales y propiedades físicas
	8.3. Síntesis de compuestos nitrogenados
	8.4. Reacciones de los compuestos nitrogenados
	8.5. Pruebas de identificación

Inserte cuantos bloques sean necesarios

13. OBSERVACIONES
Incluya los comentarios adicionales relacionados con la asignatura, importantes de ser tomados en cuenta y no solicitados en
Para este curso los estudiantes deben repasar previamente los siguientes temas: Tipos de hibirdación en el carbono, acidez y constante de acidéz

Por favor escriba el título y los nombres de autor completos en mayúscula/minúscula.

Autor (es)	Título	Editorial - País	Año
1. McMurry, John.	Química Orgánica	Editorial Thomson	2005
2. Bruice, Paula Yurkanis.	Química Orgánica	Pearson Education	2007
3. Wade, L.G.	Química Orgánica	Pearson Education	2004
4. Wade, L.G.	Organic Chemistry	Pearson Education	2004
5. Morrison, R.T. & Boyd, R.N.	Organic Chemistry	Prentice-Hall	1992
6. Carey, Francis A.	Química Orgánica	Mc Graw Hill	2006

Introduzca las filas que sean necesarias

NOMBRE DEL DIRECTOR DE AREA CURRICULAR
Juan gabriel León Hernández

APROBACION DEL CONSEJO DE FACULTAD			
Fecha del Consejo	Diciembre 2 de 2008	Acta Número	29

Para programas de las sedes Manizales, Medellín y Palmira:
Para programas de la sede Bogotá:
Si tiene observaciones o comentarios por favor comunicarse a las extensiones 18088 ó 18047.

E. Anexo: Evaluación

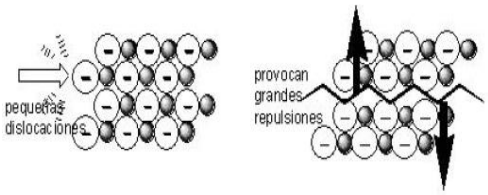
EVALUACION DIAGNOSTICO
QUIMICA ORGANICA/LAB

Nombre:_____
Fecha: _____

1. Responda falso (F) o verdadero (V)

a. La concepción de átomo, según la cual el núcleo cargado positivamente está rodeado de electrones ordenados en capas o niveles concéntricos, fue la base para el planteamiento de la teoría de enlace de Lewis.( )
b. La estabilidad máxima de un átomo se alcanza cuando se completa la capa externa, como en los gases nobles ( )
c. Tanto los enlaces iónicos como los covalentes surgen de la tendencia de los átomos a alcanzar la configuración electrónica más estable ( )
d. Un enlace covalente resulta de la transferencia de electrones, mientras que uno iónico resulta de la compartición de electrones entre dos átomos ( )
e. Cuando un átomo de Litio (Z=3), reacciona con uno de cloro, pierde el electrón de su capa externa, por lo cual queda con 2 electrones en su capa más externa, alcanzando la configuración electrónica más estable, en forma de ion positivo ( )
f. La atracción electrostática entre iones de carga opuesta se denomina enlace iónico ( )

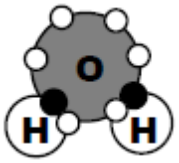
2. Observe detenidamente y responda



Los gráficos representan respectivamente:

g. Un cristal covalente y un metal
h. Un metal y un compuesto iónico
i. Un metal y un compuesto covalente
j. Un cristal covalente y un compuesto iónico

3. De las siguientes sustancias químicas, tiene enlace metálico:



a. Co
b. CO_2
c. Na_2O
d. NH_3

4. De acuerdo con el gráfico de la molécula de agua, el hidrógeno y el oxígeno forman:
a. Enlaces covalentes polares
b. Enlaces iónicos
c. Enlaces covalentes simples
d. Enlaces covalentes coordinados

5. De los siguientes compuestos es iónico:
a. KI
b. H_2S
c. CO_2
d. NH_3

6. De los siguientes compuestos, presenta enlaces covalentes:
a. SO2
b. MnO2
c. CaI_2
d. $KMnO_4$

7. El número de oxidación del hidrógeno en cada uno de los compuestos siguientes es +1, excepto en:
a. HNa
b. HF
c. NH3
d. H_2SO_4

8. De las siguientes moléculas es no polar:
a. HCN
b. CHCl3
c. HClO4
d. BCl3

9. La carga formal del B en BF_4^- es:
   a. –1
   b. 2
   c. 0
   d. –2

10. La carga formal del P en PCl_5 es:
   a. 2
   b. 1
   c. 0
   d. –1

11. La formación, tanto del enlace iónico como del enlace covalente, va acompañada de un desprendimiento de energía, lo cual explica que:

   a. Los átomos aislados tiendan a reaccionar entre sí.
   b. Los átomos aislados tiendan a formar en mayor proporción compuestos iónicos cuando reaccionan.
   c. Los compuestos que se forman sean más estables que los átomos aislados.
   d. Los enlaces covalentes sean más estables que los enlaces iónicos.

12.

El esquema pone de manifiesto algunas características de un compuesto sólido dependiendo del estado en el que se encuentre. De acuerdo con lo que se observa, se trata de:

   a. Un sólido covalente
   b. Un sólido iónico
   c. Un sólido metálico
   d. Un sólido polar

13. Relaciona la columna A con la columna B

Columna A		Columna B
a. H_2SO_4	( )	Es un compuesto Covalente sólido
b. KI	( )	Es un compuesto Iónico.
c. NH_3	( )	Presenta enlaces metálicos en su estructura
d. Ag	( )	Presenta enlaces Covalentes coordinados.
e. SiO2	( )	Presenta un par de electrones libres en su estructura.
f. H_2O	( )	Es un compuesto covalente polar incoloro que forma puentes de hidrógeno.

14. A la derecha de las siguientes propiedades, indica con “I” si se trata de un compuesto Iónico, con “CM” si es una sustancia covalente molecular, con “CC” si es un cristal covalente, con “M” si es un metal.

   a. No conducen la corriente eléctrica en estado sólido, pero son conductores en estado líquido y en disolución._____.
   b. Conducen la corriente eléctrica en estado sólido _____
   c. Son, por lo general, solubles en agua _____
   d. Son sólidos a temperatura ambiente, con altos puntos de fusión y ebullición y en general se disuelven en agua _____
   e. Se fracturan al golpearlos, formando cristales de menor tamaño_____
   f. Tienen bajos puntos de fusión y ebullición, por lo que son gases o líquidos a temperatura ambiente_____
   g. No se disuelven (o se disuelven muy poco) en agua_____
   h. No conducen la corriente eléctrica_____
   i. A temperatura ambiente son sólidos muy duros con altos puntos de fusión, no se disuelven en agua y no conducen la corriente eléctrica salvo el grafito ____
   j. Son sólidos a temperatura ambiente y conducen la corriente eléctrica como sólidos y como líquidos____
   k. Son deformables____

15. En la úrea CO(NH2)2, el tipo de hibridación que presentan los átomos de carbono, nitrógeno y oxígeno es, respectivamente :

a. sp^3, sp^2, sp^2
b. sp2, sp2, sp3
c. sp2, sp3, sp2
d. sp3, sp2,sp3
e. sp2, sp3,sp3

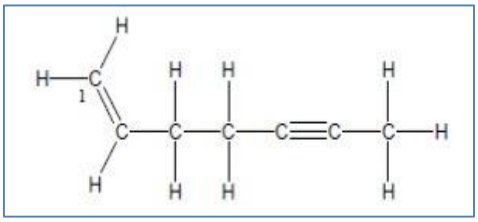
16. La siguientes moléculas presentan formas resonantes en su estructura molecular:

a. CH_4, NH_3
b. CO2, O2
c. C6H6, NO3-
d. H2O, CO
e. O3, CH2=CH2

17. El orden decreciente de los puntos de ebullición de HO - CH_2 - CH_2 - OH (etanodiol); C_2H_5 - O - C_2H_5 (etoxietano); C_2H_5 - S - C_2 H_5 (sulfuro de dietilo); C_2H_5-OH (etanol), C_3H_7 - OH (propanol), CH_3 -O-CH_2 -CHOH (metoxietanol), es respectivamente:

a. Etanodiol > metoxietanol > propanol > etanol > sulfuro de dietilo > etoxietano
b. propanol > etanol > sulfuro de dietilo > etoxietano> etanodiol > metoxietanol
c. etanodiol > metoxietanol> sulfuro de dietilo > etoxietano> propanol > etanol.
d. sulfuro de dietilo > etanodiol > metoxietanol> etoxietano> propanol > etanol.

18.



De acuerdo con la formula estructural que se muestra, es correcto afirmar:

a. El carbono 1 (C_1) presenta hibridación SP^3
b. La molécula presenta 19 enlaces sigma (σ)
c. El carbono 2 (C2) presenta hibridación sp2
d. La molécula contiene 5 enlaces pi (π)
e. La molécula contiene 5 enlaces sigma

19. De los siguientes grupos de sustancias, son moléculas covalentes:

a. $NaClO_4$, C4 H10, NH_3
b. NaCl, CH4, S8
c. CO2, HCN, O2
d. CO2, NH4Cl, CH3Cl
e. AgCl, ScF3, P4

20. De las siguientes moléculas, es no polar:

a. HCN
b. CHCl3
c. H2O
d. HClO4
e. BCl3

21. Una de las siguientes moléculas, contiene enlaces polares pero tiene un momento dipolar cero:

a. N2
b. NH3
c. CO2
d. CH3Cl
e. BrCl

22. Responda falso (F) o verdadero (V)

a. En términos de fuerzas intermoleculares, la molécula de HF tiene mayor $T^{ebullición}$ que HBr porque el flúor forma puentes de H debido a su menor tamaño y mayor electronegatividad en comparación con el Br.( )

b. Las moléculas simétricas suelen hervir a T más baja que las no simétricas de masa molar similar, porque las moléculas no simétricas son capaces de establecer fuerzas de Van der Waals.( )

c. Un cubito de hielo flota en un vaso de H2O porque la densidad del agua en estado sólido es menor que en estado líquido, al estar sus moléculas más ordenadas.( )

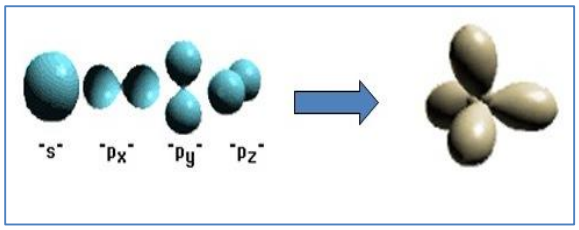
23. La carga formal del B en BF_4 es:

a) 1
b) –1
c) 2
d) 0
e) –2

24. El método de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia plantea que, “los pares de electrones se disponen alrededor del átomo central de modo que se minimicen las repulsiones eléctricas entre ellos”. Este planteamiento permite explicar:

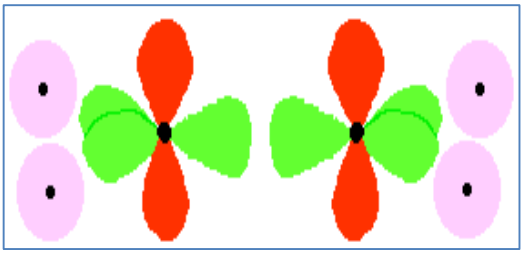
a. La formación del enlace covalente
b. La formación del enlace iónico
c. La geometría de las moléculas covalentes
d. La geometría de los compuestos iónicos
e. La geometría de sustancias sólidas

25. El gráfico muestra la hibridación de orbitales en el átomo de carbono, a partir de la cual se produce una estructura tetraédrica. Esta hibridación es característica de:



a. Alcanos
b. Alquenos
c. Alquinos
d. aromáticos

26. El átomo de carbono tiene capacidad para formar enlaces simples, enlaces dobles y enlaces triples, lo cual depende a su vez, del tipo de hibridación que presente al formar dichos enlaces. Los enlaces pueden ser tipo sigma (σ) o tipo pi (π). El gráfico que aparece a continuación, muestra los orbitales hibridizados en cada átomo de carbono cuando se unen para formar una molécula.



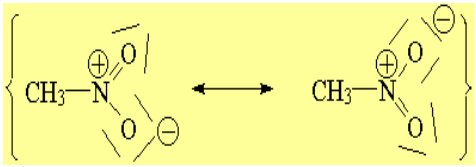
En este caso cada átomo de carbono participa en la formación de:

a. Un enlace sigma y tres enlaces pi
b. Un enlace pi y tres enlaces sigma
c. Dos enlaces sigma y dos enlaces pi
d. Cuatro enlaces sigma
e. Cuatro enlaces pi

27. Los alquinos, presentan una hibridación SP en los átomos de carbono que contienen el triple enlace. En este tipo de hibridación, el carbono está en capacidad de formar:

a. Cuatro enlaces sigma(σ)
b. Tres enlaces sigma (σ) y un enlace pi (π)
c. Dos enlaces sigma (σ) y dos enlaces pi (π)
d. Tres enlaces pi (π) y un enlace sigma (σ)
e. Cuatro enlaces pi (π)

28. En el nitro metano se presentan dos estructuras alternas, en las cuales el nitrógeno y el oxígeno forman enlaces dobles y sencillos, como se muestra en la figura.



Sin embargo, experimentalmente se ha encontrado que los oxígenos distan por igual (1.2 Å) del nitrógeno. Lo anterior, se explica fundamentalmente a través de la siguiente afirmación:

a. Los enlaces nitrógeno-oxígeno son iguales, sean estos dobles o sencillos
b. Las cargas se distribuyen de manera equitativa entre los dos átomos de oxígeno y el de nitrógeno, por lo cual las distancias entre ellos se equilibran.
c. Los electrones pi, que hacen parte del doble enlace, se deslocalizan por lo cual se forma una estructura resonante.
d. Las dos estructuras alternas están en la misma proporción, esto hace que experimentalmente los datos no permitan diferenciar los enlaces dobles y sencillos.
e. Las dos estructuras están en equilibrio y no se detectan por separado.

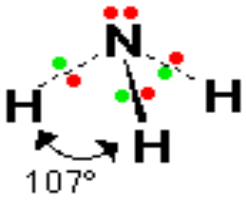
29. El dióxido de carbono presenta varias estructuras de Lewis que satisfacen la regla del octeto. Sin embargo, la carga formal asignada a cada átomo, en las diferentes estructuras, es distinta. De acuerdo con lo anterior, la estructura mas estable y que mejor representa esta molécula es:

(a) $|\bar{O}=C=\bar{O}|$ (c) $|\bar{\underline{O}}-C\equiv O|$

(b) $|\bar{O}=O=\bar{C}|$ (d) $|\bar{\underline{C}}-O\equiv O|$

(e) $|\bar{\underline{O}}-O\equiv C|$

30. De acuerdo con el método de repulsión de los pares electrónicos (Teoría VSEPR), los pares de electrones se disponen en torno al átomo central de modo que se minimicen las repulsiones eléctricas entre ellos, tal como en el caso de la molécula que se presenta en el siguiente gráfico:



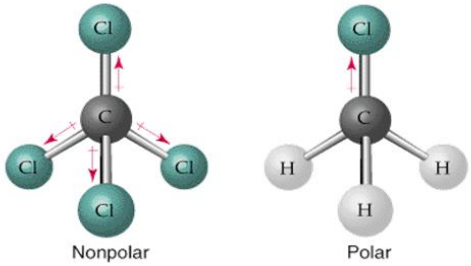
De acuerdo con este planteamiento, esta molécula tendrá una geometría:

a. Lineal
b. Tetrahédrica
c. Trigonal planar
d. Trigonal piramidal
e. Trigonal bipiramidal

31. Tanto las moléculas como los enlaces covalentes pueden ser polares o no polares. Esto depende de la diferencia de electronegatividad de los átomos que interactúan y de la orientación espacial de los mismos en la molécula, es decir de la geometría molecular. De acuerdo con lo anterior, es una molécula polar:

a. CH3OH
b. CO_2
c. CH_4
d. BF_3
e. CCl4

32. En las molécula de CCl_4 y CH_3Cl se forman dipolos, tal como se observa en la figura que se presenta a continuación:



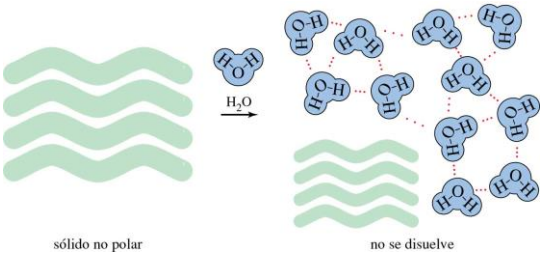
Sin embargo, la polaridad de las dos moléculas es diferente, a pesar de presentar la misma disposición espacial de los átomos. De acuerdo con el gráfico, la molécula de CH_3Cl es polar debido a:

a. Existe una diferencia de electronegatividad entre el átomo central y los ligandos.
b. La geometría de la molécula es distinta a la del CCl_4 debido a que los átomos de hidrógeno son más grandes que los de cloro.
c. El átomo de carbono, presenta una diferencia de electronegatividad marcada con relación al cloro formando un dipolo. Los dipolos entre el carbono y el hidrógeno son pequeños y apuntan hacia el carbono, aumentando la polaridad de la molécula.
d. Los dipolos entre el carbono y el hidrógeno se anulan, quedando solo el dipolo resultante, que se forma entre el carbono y el cloro.
e. La diferencia de electronegatividad entre el cloro y el carbono es grande y no hay diferencia de electronegatividad entre el carbono y el hidrógeno, por lo cual se forma un dipolo.

33. Para fundir los siguientes compuestos es necesario vencer las fuerzas intermoleculares que cohesionan las moléculas. Identifique el tipo de fuerzas que presentan los compuestos que se dan a continuación:

a. NaCl ( ) Enlace metálico
b. CO_2 ( ) Puentes de hidrógeno y dipolo-dipolo
c. H_2O ( ) Enlace Iónico
d. Al ( )Fuerzas de Van der Waals dipolo inducido

34. En el siguiente gráfico se representa la interacción de las moléculas de un soluto no polar y un disolvente polar.



De acuerdo con la interacción que se da, el sólido no se disuelve en agua debido a:

a. Las fuerzas intermoleculares del soluto son más fuertes que las fuerzas intermoleculares del solvente, lo cual impide la interacción entre ellos.
b. Las fuerzas intermoleculares del soluto son débiles, pero las fuerzas intermoleculares del solvente son muy fuertes impidiendo la interacción.
c. Las fuerzas intermoleculares son débiles, en ambos casos, por lo cual no se vencen entre si.
d. Las fuerzas intermoleculares son fuertes en ambos casos por lo cual no se vencen entre sí.
e. El soluto no presenta fuerzas intermoleculares estables por lo cual no es posible la interacción con el solvente.

35. De las siguientes moléculas, la que presenta mayores fuerzas intermoleculares de atracción, es:

a. H_2O
b. H2S
c. H2Se
d. H2

36. De los siguientes compuestos presentan un mayor punto de fusión:

a. HI
b. HBr
c. HCl
d. HF
e. HAt

37. La intensidad de las fuerzas de London depende de la facilidad con que se polarizan los electrones de una molécula, y eso depende del número de electrones en la molécula y de la fuerza con que los sujeta la atracción nuclear. En general, cuantos más electrones haya en una molécula más fácilmente podrá polarizarse.

De acuerdo con lo anterior de los siguientes compuestos orgánicos, presenta mayor punto de ebullición:

a. CH_4
b. C2H6
c. C_3H_8
d. C4H10
e. C5H12

38. De los siguientes compuestos, puede formar puentes de hidrógeno:

a. Metanol
b. Etilamina
c. Etano
d. Propanona

F. Anexo: Informes de laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL
Departamento de Ingeniería
Facultad de Ingeniería
Química Orgánica

SEDE DE PALMIRA
y Administración
Ambiental

EXTRACCION Y CROMATOGRAFIA

CARLOS ADOLFO CISNEROS

JUAN FELIE PINTO CASTELBLANCO
JORGE RODRIGUEZ BETRAN

2012

INTRODUCCION

La cromatografía que viene del griego *chroma: color* y *graphein: escribir,* significa "escritura en colores", la cual, es una técnica utilizado en la química orgánica para separar o fraccionar los compuestos de una mezcla de una sustancia biológica. Este método de separación se divide en dos tipos de fases: la estacionaria y la móvil, la

estacionaria puede ser un sólido o un líquido y la móvil puede ser un líquido o un gas.
El objetivo principal de un estudio cromatografía es lograr la separación de todos los componentes en una muestra, para ello es necesario jugar con una serie de factores cromatograficos, es por ello que es necesario conocer como están relacionados los diferentes factores experimentales con las ecuaciones cromatograficas

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Aprender las técnicas de separación y purificación de compuestos y su identificación posterior. Separación de pigmentos como clorofila, carotenos y xantofilas en plantas usando la cromatografía en capa fina.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer algunas de las técnicas de extracción de compuestos en el laboratorio.
- Realizar la separación de compuestos por medio de la cromatografía.

MATERIALES

Material vegetal:

- 50 gr. De espinaca.

Reactivos:

- Metanol.
- Sulfato de sodio anhidro.
- Éter de petróleo p.e. 40°C-60°C.
- Cloruro de sodio.

Equipo:

- Cromatoplaca.
- Micropipeta de 10 y 100µL (capilar).
- Mortero.
- Lana de gasa.
- Erlenmeyer de 125 ml y 250ml.
- Cubeta para cromatografía.
- Baño maría.

- Embudo de vidrio mediano.
- Embudo de separación.
- Vaso de precipitado de 100 ml.

- Equipo de laboratorio.

PROCEDIMIENTO

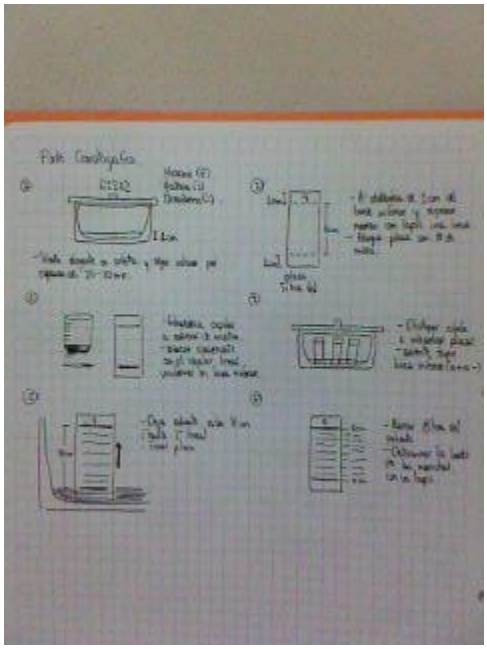
PARTE EXPERIMENTAL

1. En un mortero triturar 30 gr. de espinaca con 30 ml de metanol. Utilizamos una probeta para obtener 30 ml de metanol y aplicamos poco a poco el metanol al triturar la espinaca.(no triturar en partes demasiado pequeñas)
2. Extraer la solución metanolica presionando la mezcla, tratando de extraer la mayor cantidad de solución posible. Descartar esta solución.
3. Agregue al mortero 20 ml de éter de petróleo y triturar el material nuevamente. Triturar hasta dejar la espinaca en porciones diminutas.
4. Filtre en un embudo tapado con lana de gasa la solución que se encuentra en el mortero directamente en la boquilla de entrada del embudo de separación, descarte el material restante en la lana de gasa, agregue al embudo 30 ml de agua(tomados con una probeta).
   Se tapa el embudo y se agita de forma horizontal con la llave cerrada. Dejar reposar durante algunos minutos hasta que las capas se separen.
5. Sacar la capa inferior y se descarta. Al no haber una buena separación, se agrega unos cristales de cloruro de sodio para eliminar el agua restante en la muestra. La muestra la colocamos en un Erlenmeyer para separar el precipitado.
6. La muestra restante se mezcla con sulfato de sodio anhidro y agite por unos minutos en el Erlenmeyer.

7. La mezcla se coloca en un baño de maría hasta que el volumen sea aproximadamente de 1.0 ml y se guarda por la parte cromatografía.

PARTE CROMATOGRAFICA

1. Se usa placas de silica gel con soporte de aluminio.
2. Se vertió en una cubeta de vidrio el eluyente compuesto por: Hexano:Acetona:Cloroformo 6:2:2(proporciones), de tal forma que el líquido no suba más de 1 cm dejando reposar durante 20 o 30 min.
3. Introducimos un capilar por el extremo más fino al extracto que contenía los pigmentos, se retiró cuando la solución asciende.
4. En la placa de silica a una distancia de 1 cm del borde inferior marcamos con un lápiz suavemente una línea de referencia, en la parte superior se realizó la misma acción.
5. Colocamos con suavidad la punta del capilar en la placa aplicándole uniformemente a solución sobre la línea trazada en la parte inferior; realizamos esto varias veces hasta acabar la solución.
6. Marcamos la placa con nuestro número de mesa; a continuación se destapa la cubeta e introducimos cuidadosamente la placa verticalmente evitando que el solvente quede por encima de la mancha. Tapamos la cubeta y dejamos que el solvente suba por capilaridad por la placa de silica gel hasta donde esta la línea superior dibujada.
7. Extraer la placa de la cubeta, observar y analizar los colores presentes en esta.

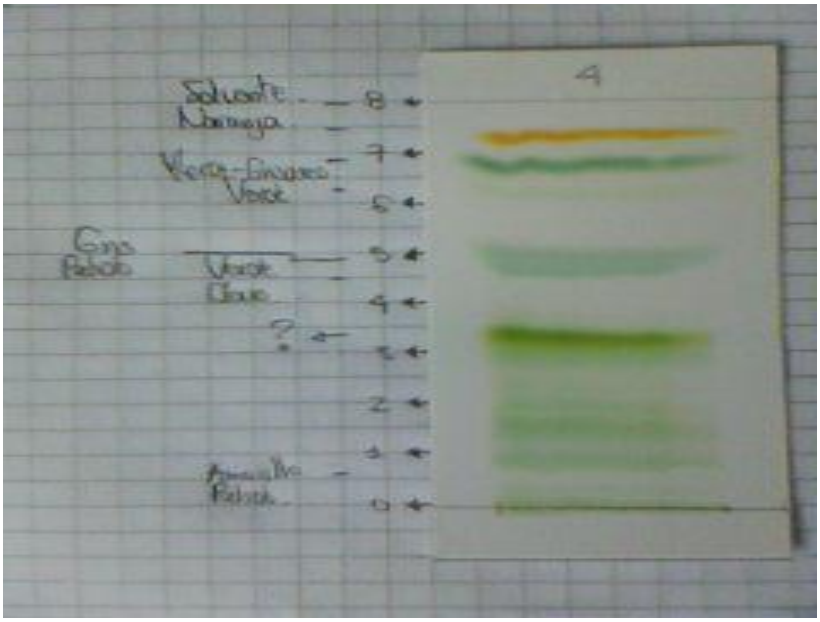


fotos de procedimiento.

Erlenmeyer, capilar y placa de silica gel. (Solución aplicada sobre placa)

Placas en la cubeta con solución de: Hexano: Acetona: Cloroformo 6:2:2

RESULTADOS Y DATOS



Cromatograma de puntos. Distancia de 8 cm.

Rf= distancia recorrida por el soluto ÷ distancia recorrida por el disolvente

Amarillo.
$\frac{0.6}{8} = 0.075$

Gris.
$\frac{4.9}{8} = 0.6125$

Gris oscuro.
$\frac{6.9}{8} = 0.8625$

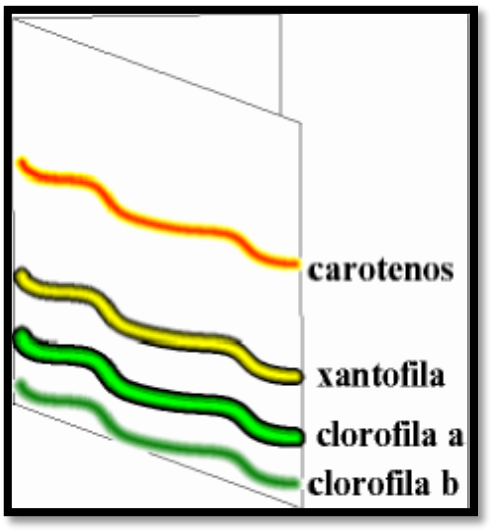
Verde.
$\frac{4.5}{8} = 0.5625$

Amarillo pálido.
$\frac{6.3}{8} = 0.7875$

Naranja.
$\frac{7.5}{8} = 0.9375$

- Hay concordancia entre los puntos de la muestra con los puntos de referencia dados por el profesor

Clorofila a y b En las plantas, la clorofila a es el pigmento involucrado directamente en la transformación de la energía lumínica en energía química, las células fotosintéticas casi siempre contienen un segundo tipo de clorofila, la clorofila b y otro grupo de pigmentos llamados carotenoides. Uno de los carotenoides que se encuentran en las plantas es el ß-caroteno; los carotenoides son pigmentos rojos,



anaranjados o amarillos, que en las hojas verdes están enmascarados por las clorofilas, que son más abundantes; sin embargo en algunos tejidos, como los del tomate maduro, predominan los colores. **Los *carotenos*** son hidrocarburos isoprenoides que no contienen oxígeno y están formados por largas moléculas con un sistema de enlaces conjugados alternantes, dobles y sencillos, rematados en cada extremo por un anillo de ciclo hexano insaturado tienen color amarillo-anaranjado. **Las *xantofilas*** tienen una estructura muy similar a la de los carotenos y su diferencia estriba en la incorporación de oxígeno en los extremos de la molécula. Según el grupo que se incorpore existen variedades dentro de las xantofilas. Son de color amarillo.(Mancilla, 2000)

- De las estructuras del beta-caroteno, licopeno, clorofila. Explique a que se debe que sean coloreadas.

La absorción de nutrientes específicos que no adsorben estos colores

ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS

CUESTIONARIO

1. **¿Qué importancia tienen los pigmentos en la planta?**

Un pigmento es cualquier sustancia que absorbe luz; para poder captar la energía del sol, las plantas requieren de pigmentos, los cuales además le dan el color característico
El color particular que presenta un determinado órgano vegetal depende generalmente del predominio de uno u otro pigmento o la combinación de ellos. El color del pigmento está dado por la longitud de onda no absorbida (y por lo tanto reflejada). Los pigmentos negros absorben todas las longitudes de onda que les

llega mientras que los pigmentos blancos reflejan prácticamente toda la energía que les llega, es decir, los pigmentos tienen un espectro de absorción característico de cada uno de ellos.

El color verde tan uniformemente presente en los vegetales es debido a la presencia de dos pigmentos estrechamente emparentados llamados clorofila a y clorofila b, que se encuentran prácticamente en todas las plantas con semilla, helechos, musgos y algas. (Pigmentos fotosintéticos: fuentes de vida y color.pdf)

2. **¿Qué clase de compuestos polares extrae el metanol?**

El metanol se disuelve mas fácilmente con las xantofilas las cuales son un compuesto polar que posee la espinaca.(Rodríguez, 1999)

3. **Si se necesita evaporar un solvente que contenga un punto de ebullición mayor que el del agua ¿Qué medio de calentamiento utilizarían?**

Se utilizaría calentamiento a fuego directo, donde se expondría el recipiente al fuego.

4. **Explique previamente otras clases de cromatografía.**

Los métodos cromatograficos se clasifican dependiendo de los estados físico en los que se encuentren las llamadas fases, puede ser por el mecanismo de separación o también por el tipo de soporte que posea.
Existen 2 fases: la fase móvil que puede estar compuesta por un gas o un liquido, la fase estacionaria por un liquido o un solido. De estas se pueden dividir en 4 tipos de cromatografía: gas-liquido, liquido-liquido, gas-liquido, liquido-solido.

5. **Cuando las separaciones de compuestos en la Cromatoplaca no son coloreadas. ¿Qué métodos utilizaría para reconocer las manchas?**

Se podría utilizar cualquiera de los siguientes 4 métodos:

1. Luz UV. Utilizando una fase estacionaria impregnada con un indicador fluorescente (F_{254} o F_{366}) (el subíndice indica la longitud de onda de excitación del indicador que utilizaremos).
2. Introducimos la placa en vapores de yodo.
3. Rociamos con una solución de H_2O/H_2SO_4 1:1 dentro de un compartimiento protegido y bajo una campana de extracción de gases(los cuales pueden ser dañinos para la salud)
4. Calentamos a altas temperaturas (intensamente), por ejemplo, con un lechero hasta carbonizar los compuestos.

6. **Hay algunos compuestos que adsorben la luz ultravioleta. ¿Cómo se podrían identificar en la Cromatoplaca?**

Si adsorbe luz ultravioleta, se puede utilizar una fase estacionaria impregnada con un indicador fluorescente (F_{254} o F_{366}) el subíndice indica la longitud de onda de excitación del indicador que utilizaremos. (Cromatografía en capa fina.pdf)

CONCLUSIONES

- Se realiza la mezcla inicial con metanol para extraer la mayor cantidad de xantofilas el cual es muy soluble en esta solución, de la cual solo se necesitaba una mínima cantidad, el éter de petróleo extrae los carotenos de la espinaca
- Las soluciones polares pueden subir con mayor velocidad
- Se obtuvieron los pigmentos fotosintéticos que son los que le dan el color a las hojas de las plantas.
- Con esta práctica se logró identificar y observar cómo cambian de color los diferentes pigmentos fotosintéticos que componen a las plantas; del modo en que se obtienen los colores en la placa se pueden clasificar diferentes compuestos.

BIBLIOGRAFIA

http://www.cienciapopular.com/n/Ecologia/El_Color_de_las_Plantas/El_Color_de_las_Plantas.php
http://valoraciencia.ucn.cl/guia/17-profe-pigmentos.pdf
http://depa.pquim.unam.mx/~fercor/dqo/manuales/1311/p7.pdf
http://www.profes.net/varios/feria/fichas2/coloresplantas.html
Mancilla, G. Extracción y separación de pigmentos vegetales. QFB. Universidad del Valle de México, Campus Chapultepec.2000
Solucionario guía de laboratorio de laboratorio de química orgánica

Química Orgánica

COLORIMETRÍA

JUAN FELIE PINTO CASTELBLANCO
JORGE RODRIGUEZ BELTRAN

2012

INTRODUCCIÓN

Para determinar la concentración de un compuesto en solución utilizamos una técnica analítica en el laboratorio llamada espectrofotometría, esto tiene como base la absorción de la radiación electromagnética por parte de las moléculas donde la concentración está relacionada directamente con la cantidad de luz absorbida. Para la toma de estas medidas utilizamos un espectrofotómetro donde podemos elegir la longitud de onda que puede pasar y medir la cantidad de luz que absorbe la solución.

Este espectrofotómetro es un instrumento diseñado especialmente para dirigir un haz de luz paralelo monocromático a través de una muestra liquida y permite medir la intensidad del haz de luz emergente.

Estas dos relaciones están combinadas en la ley de Beer en donde dicha absorción se puede medir al determinar la disminución de la potencia, experimentada por un

haz de radiación monocromática como el resultado de las interacciones con las especies absorbentes que están situadas en la trayectoria de dicho haz.Una aplicación obvia de esta ley seria el uso propio del espectrofotómetro o colorímetro para determinar la concentración de una gran variedad de moléculas que absorben luz como lo son en este caso el caroteno y la feofitina

OBJETIVO GENERAL

- Identificar los fenómenos de absorción de la energía radiante; explicar las leyes que rigen esta absorción y sus aplicaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Manejar el equipo utilizado para la práctica de colorimetría (espectrofotómetro)
- Relacionar los conceptos de estructura molecular y absorción.

MATERIALES

Reactivos:

- Cloroformo.
- Solución caroteno en cloroformo.
- Solución feofitina en cloroformo.

Equipo:

Ilustración 1 Espectrofotómetro

Ilustración 2 tuboscolorimétricos

PROCEDIMIENTO

Nota: se utilizóun espectrofotómetro electrónico, diferente al indicado en la guía de laboratorio; algunos pasos son omitidos pero se cumple la función que se busca con este laboratorio.

1. Las placas de la práctica anterior se raspan.(los colores más separados se rasparon debido a que no habría mezcla entre sus componentes, caroteno de color amarillo y feofitina de color verde)
2. Se mezcla en un tubo colorimétrico el componente raspado con cloroformo.
3. Se enciende el espectrofotómetro y se puede observar un haz de luz saliendo por la parte derecha de este el cual es producido por el prisma interno.
4. Se cuadra la longitud de onda que se va a dejar pasar. (se inicia con 380 nm)
5. Siempre hay que calibrar y esperar que este en 0 para poder hacer lo siguiente, eso se realiza con el tubo blanco que contiene cloroformo. Colocamos el tubo blanco en la rejilla.
6. Calibramos 0 % de absorbancia quiere decir que no absorbe nada.
7. Ya calibrado retiramos el tubo blanco y colocamos el tubo de caroteno, cerramos la tapa y anotamos la absorbancia obtenida.

8. Retiramos el tubo de caroteno e introducimos el tubo de feofitina, cerramos la tapa y anotamos la absorbancia obtenida.
9. Se repite los pasos anteriores cambiando la longitud de onda aumentando de 10 en 10. (se inicia en 380 nm, se finaliza en 660 nm)

*Ilustración 1*tablero de espectrofotómetro

Ilustración 2 espacio para colocar el tubo blanco y los tubos con los pigmentos

RESULTADOS Y TABLAS

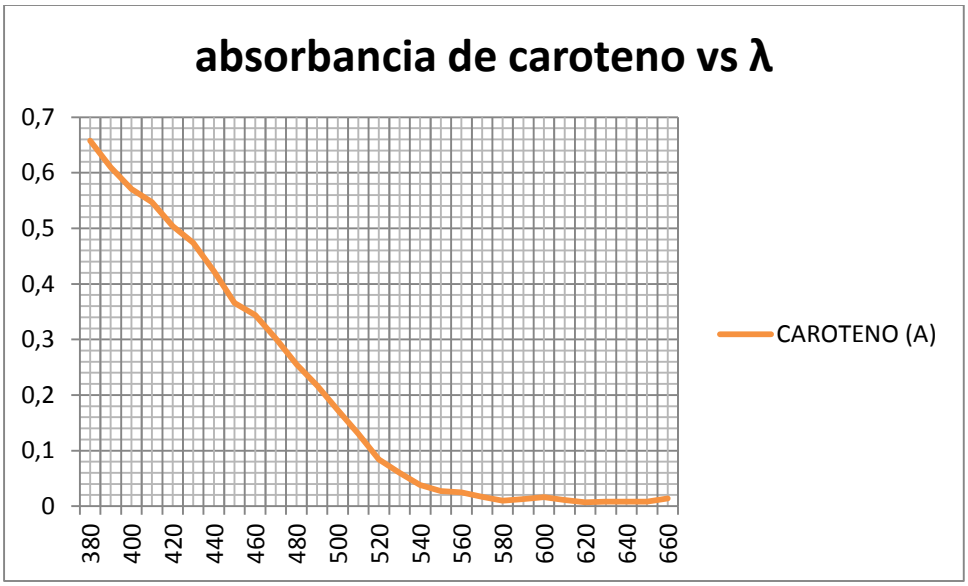
Tabla 1 resultados obtenidos de la longitud de onda en el espectrofotómetro con las soluciones de Caroteno y Feofitina.

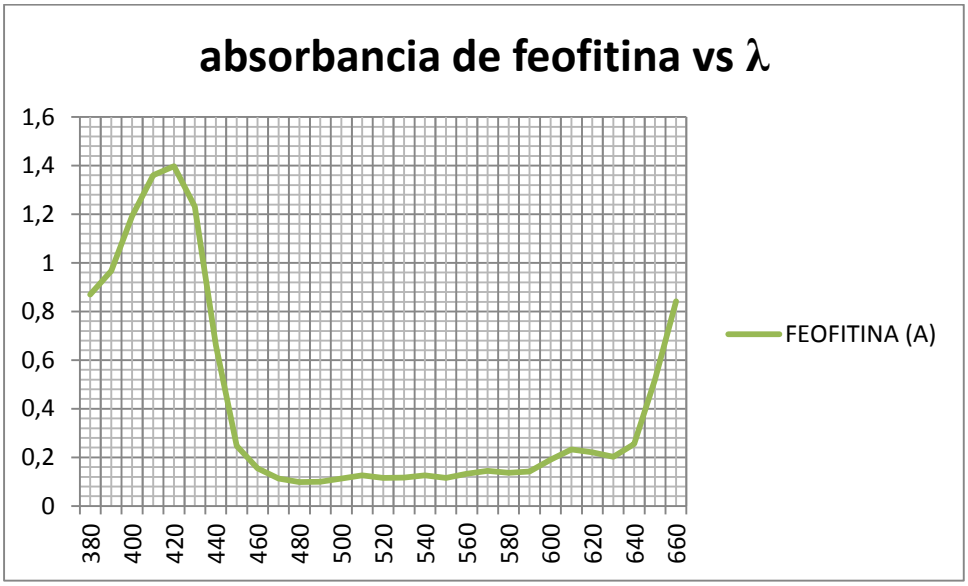
λ (nm)	CAROTENO (A)	FEOFITINA (A)
380	0,658	0,87
390	0,61	0,967
400	0,571	1,192
410	0,547	1,361

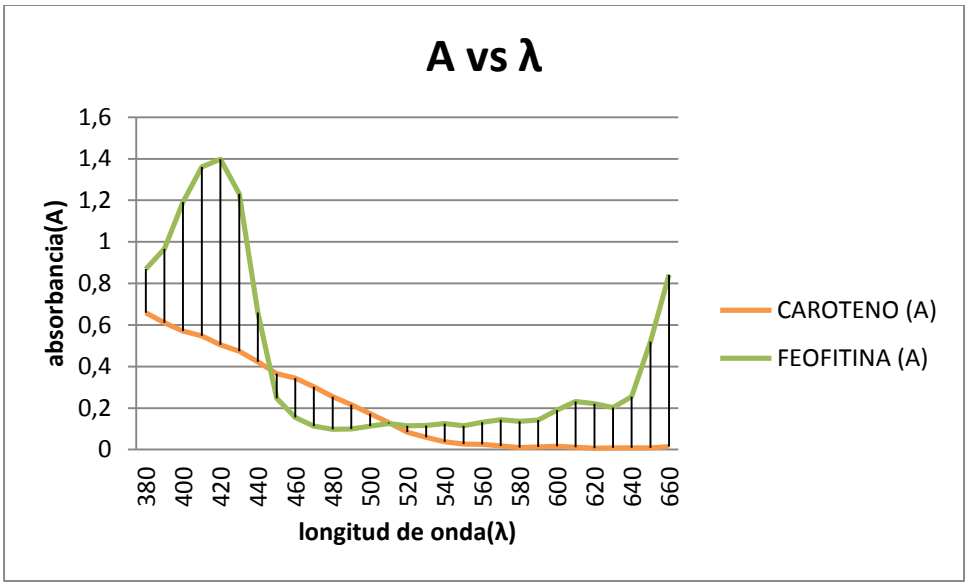
420	0,504	1,398
430	0,474	1,232
440	0,423	0,66
450	0,366	0,247
460	0,344	0,155
470	0,302	0,113
480	0,255	0,098
490	0,217	0,099
500	0,173	0,113
510	0,13	0,126
520	0,084	0,115
530	0,06	0,117
540	0,038	0,126
550	0,027	0,115
560	0,025	0,132
570	0,017	0,144
580	0,01	0,137
590	0,013	0,142
600	0,016	0,19
610	0,011	0,232
620	0,007	0,221
630	0,008	0,202
640	0,008	0,255
650	0,008	0,52
660	0,014	0,842

INFORME

1. ESPECTOGRAMAS


absorbancia de caroteno vs λ
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
380
400
420
440
460
480
500
520
540
560
580
600
620
640
660
CAROTENO (A)


absorbancia de feofitina vs λ
1,6
1,4
1,2
1
0,8
0,6
0,4
0,2
0
380
400
420
440
460
480
500
520
540
560
580
600
620
640
660
FEOFITINA (A)



2. PUNTOS MAXIMOS Y MINIMOS DE ABSORCION DE CADA PIGMENTO.

Longitud de onda (λ)/ pigmento	Caroteno (A)	Feofitina (A)
Máxima	0.658	1.398
mínima	0.007	0.098

LEY DE BEER-LAMBERT

Es la intensidad entrante de luz en un medio luego de haber absorbancia, esta ley tiene una relación exponencial entre la transmisión de luz a través de la sustancia y la concentración de esta misma. Su fórmula con relación a la absorbancia es del siguiente modo:

$$\frac{I_1}{I_0} = \mathrm{e}^{-A}$$

I_1=intensidad saliente
I_0=intensidad entrante
A=absorbancia

BEER CAROTENO	BEER FEOFITINA
0,517886301	0,418951794
0,543351092	0,380222242
0,564960413	0,303613673
0,578683472	0,256404479
0,604109588	0,247090884
0,622507451	0,291708818
0,65507882	0,516851564
0,693502972	0,781140823
0,708929092	0,856415267
0,739338215	0,893150728
0,774916631	0,906648964
0,804930087	0,905742768
0,841137713	0,893150728
0,878095508	0,881614922
0,919431308	0,891366213
0,941764572	0,889585263
0,962712965	0,881614922
0,973361259	0,891366213
0,975309928	0,876341073
0,983143696	0,865887832
0,99004984	0,871970306
0,987084144	0,867621339
0,984127331	0,82695924
0,989060286	0,792946247
0,993024448	0,801716799
0,99203192	0,817095039
0,99203192	0,774916631
0,99203192	0,594520756
0,986097554	0,430848209

ANALISIS DE RESULTADOS

- En los valores obtenidos de $\lambda_{máx.}$ y λ_{mini} se observan variaciones entre los resultados de los pigmentos caroteno y feofitina esto se debe a que influye el pH, la polaridad del solvente o de sus moléculas vecinas y la orientación de los cromóforos vecinos; Por ejemplo las variaciones que se dan por cambio de pH son debidas en cierto modo al efecto de este sobre la ionización del compuesto.

- Se observa colorancia en la feofitina la cual según los análisis obtenidos en el laboratorio su longitud es mucho mayor que la longitud de onda la cual refleja el color que la representa.
- Es inversamente proporcional la intensidad luminosa y la absorbancia.

CONCLUSIONES

- El espectro de absorción de un cromóforo (como en este caso lo fueron el caroteno y la feofotina) depende fundamentalmente, de la estructura química de la molécula.
- Entre mayor sea la absorbancia de la sustancia menor será la intensidad del haz luminoso en la salida y viceversa.

BIBLIOGRAFIA

- http://webpages.ull.es/users/bioquibi/practicas/2.pdf
- http://www.uco.es/organiza/departamentos/bioquimica-biol-mol/pdfs/08_ESPECTROFOTOMETR%C3%8DA.pdf
- http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Beer-Lambert

G. Anexo: Programa de prácticas de laboratorio de química orgánica.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
FACTULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN
LABORATORIO DE QUÍMICA, BIOQUÍMICA Y FITOQUÍMICA

PROGRAMACIÓN DEL TRABAJO DIRIGIDO
QUÍMICA ORGÁNICA - Semestre 2012-I

Profesores: **Helmer Larrahondo Aguilar**
César Augusto Manrique Bastidas
Carlos Adolfo Cisneros

SEMANA	ACTIVIDAD
1. FEBRERO 6 – 10	Introducción trabajo laboratorio.
.	Organización de grupos.
2. FEBRERO 13 - 17	**P1** Extracción y Cromatografía
3. FEBRERO 20 - 24	Taller –Clase
4. FEBRERO 27 - MARZO 2	**P2** Colorimetría
5. MARZO 5 – 9	Taller - Clase
6. MARZO 12 – 16	**P3** Hidrocarburos
7. MARZO 19* - 23	Taller - Clase
8. MARZO 26 - 30	**P4** Grupos Funcionales (Parte I)
9. ABRIL 2 - 6	**SEMANA SANTA**
10. ABRIL 9 - 13	**P5** Grupos Funcionales (Parte II)
11. ABRIL 16 - 20	Taller – Clase
12. ABRIL 23 – 27	**P6** Ácidos Carboxílicos
13. ABRIL 30* - MAYO 4	Taller - Clase
14. MAYO 7 - 11	**P7** Carbohidratos
15. MAYO 14 - 18	Taller – Clase
16. MAYO 21* - 25	Taller – Clase
17. MAYO 28 – JUNIO 1	**SEMANA PLAN DE CONTINGENCIA**

* Festivo

H. Anexo: Programa del curso virtual Fundamentos de Química Orgánica

1. PRESENTACION

El curso de enlace químico está dirigido a estudiantes de los primeros semestres de carreras como Ingeniería ambiental, Agroindustria e Ingeniería agrícola, de la Universidad Nacional – Sede Palmira. El propósito, es darle al estudiante las nociones fundamentales sobre el concepto de enlace químico y conceptos asociados como polaridad, geometría molecular, entre otros, de tal manera que al finalizar el curso el estudiante esté en capacidad de explicar y predecir propiedades físicas de compuestos orgánicos de tipo iónico y covalente y pueda explicar además los resultados de las prácticas planeadas para el periodo académico por el Departamento de Ciencias Básicas.

El curso es virtual, con una intensidad de 2 horas quincenales, por 5 semanas, para un total de 10 horas. En este lapso de tiempo el estudiante deberá presentar las actividades y evaluaciones programadas de acuerdo con el cronograma que se anexa.

DOCENTE: MARCELO HURTADO CHAVARRO.

Licenciado en Biología y Química-Universidad del Valle, Contador Público-Universidad del Valle, Estudiante de Maestría de cuarto semestre Universidad Nacional- sede Palmira.
Docente del Colegio Alfonso López Pumarejo-Palmira, Docente de apoyo de Laboratorio de Química Orgánica-Universidad Nacional-Palmira, Coordinador de Aula-Unicuces Cali.

El interés fundamental, como profesional en la docencia, es la cualificación permanente a través de procesos de formación específicos, como la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias exactas y naturales. Con ello, se posibilita el mejoramiento a nivel profesional, con lo cual es posible a su vez el mejoramiento de la calidad de vida en diversos aspectos. Para el desarrollo de la actividad docente en el tema planteado, enlace químico", se pretende hacer uso de estrategias de enseñanza que integren las tecnologías de la información y la comunicación.

Para la realización de la clase-taller en el aula de clase, se hará uso del computador y el video beam para realizar presentaciones en power point, utilizar medios didácticos en línea como animaciones, simulaciones, entre otros, que permiten explicar algunos conceptos como estructura de Lewis, carga formal, resonancia, enlace iónico enlace covalente, polaridad de enlace, entre otros, de una manera más interactiva permitiendo el aprendizaje significativo de estos conceptos.

DISTRIBUCION DE CONTENIDOS			
TEMA	**SUBTEMA**	**DESCRIPCIÓN**	**TIEMPO HORAS**
CONCEPTO DE ENLACE	Enlace químico	Un enlace químico representa la unión entre dos átomos de manera que se forma una estructura más estable que cuando los átomos están separados.	2
	Tipo de enlace y electronegatividad	La electronegatividad es la tendencia de un átomo a atraer los electrones de enlace, cuando se une con otro átomo. La diferencia de electronegatividad de los dos átomos determina el tipo de enlace.	
TIPOS DE ENLACE	Enlace iónico	Cuando la diferencia de electronegatividad entre los átomos que interaccionan es mayor que 2, se produce la transferencia de electrones de un átomo a otro con lo cual se forman iones.	
	Enlace covalente	Cuando la diferencia de electronegatividad entre los átomos que interactúan químicamente es menor que 2, los electrones que intervienen en el enlace se comparten de manera equitativa o inequitativa.	
	Enlace metálico	Las nubes electrónicas y núcleos positivos del cuerpo metálico generan fuerzas de atracción de gran magnitud.	

TEORÍA DE LEWIS	Concepto	Los átomos forman moléculas porque compartiendo electrones alcanzan el octeto electrónico, configuración más estable propia de los gases nobles.	2
	Estructura de Lewis	La estructura de Lewis es una representación de la estructura electrónica del último nivel de energía de un átomo aislado o de una molécula, en la cual cada átomo (símbolo) aparece rodeado de los electrones, representados con puntos, de tal manera que cada átomo completa ocho electrones en el último nivel.	
	Cargas formales	Constituye la diferencia entre los electrones de valencia de un átomo aislado y el número de electrones asignados a ese átomo en una estructura de Lewis.	
	Resonancia	No siempre existe una única estructura de Lewis que pueda explicar las propiedades de una molécula o ión. A cada una se le denomina forma resonante y al conjunto se le denomina híbrido de resonancia.	
	Excepciones a la regla del octeto	Los átomos de elementos del tercer periodo como el fósforo se rodean de diez electrones. Los átomos con número par de electrones incumplen esta regla.	
	Geometría molecular	Los pares electrónicos se disponen en torno al átomo central de modo que se minimicen las repulsiones electrónicas entre ellos. Esto determina la geometría de la molécula.	

TEMA	SUBTEMA	DESCRIPCIÓN	TIEMPO HORAS
TEORIA RPECV	Concepto	"La geometría molecular puede predecirse fácilmente basándonos en la repulsión entre pares electrónicos. En el modelo de RPECV, [Valence Shell Electron Pair Repulsión Theory (VSEPR)] los pares de e- alrededor de un átomo se repelen entre sí, por ello, los orbitales que contienen estos pares de e-, se orientan de forma que queden lo más alejados que puedan unos de otros".	2
	Predicción de la geometría molecular	Reglas para la construcción de la geometría molecular. Tipos de geometrías.	
	Polaridad de las moléculas	Moléculas polares y no polares. El grado de polaridad de un enlace covalente está relacionado con la diferencia de electronegatividad de los átomos unidos.	
TEORÍA DE ENLACE-VALENCIA	Concepto	El enlace se forma cuando se solapan los orbitales atómicos. Los dos electrones se comparten en el orbital solapado.	
	Tipos de enlace	Enlace tipo Sigma (σ): solapamiento frontal Enlace tipo Pi (π): solapamiento lateral	
	Hibridación	La combinación de los orbitales atómicos de diferente energía forma orbitales híbridos de igual energía. De acuerdo con los orbitales que intervienen, la hibridación puede ser: sp3, sp2 o sp.	
TEORÍA DEL ORBITAL MOLECULAR	Concepto	La mezcla de N orbitales atómicos da lugar a N orbitales moleculares. La combinación de dos orbitales atómicos 1S, da lugar a un orbital enlazante σ y un orbital antienlazante σ*. Los orbitales tipos σ también se pueden formar por solapamiento frontal de orbitales p o de orbitales híbridos. Los orbitales moleculares tipo π se producen por solapamiento lateral de orbitales p.	
	Polaridad de los enlaces y las moléculas.	Un enlace covalente será polar si los átomos enlazados tienen cierta diferencia de electronegatividad (entre 0,4 y 2,0). La polaridad de las moléculas depende de dos factores: a. La existencia de enlaces covalentes polares. b. Una geometría que lo permita.	
	Momento dipolar	Magnitud vectorial que depende la diferencia de electronegatividad entre los átomos cuya dirección es la línea que une ambos átomos y cuyo sentido va del menos electronegativo al más electronegativo.	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
FECHA	CONTENIDO	ACTIVIDAD
Feb-08/12	Inducción: Introducción al manejo de la plataforma Moodle, matrícula en el curso virtual	Explicación del ingreso y manejo de la plataforma Moodle, procedimiento para matricularse en el curso, evaluación diagnóstico
Feb-22/12	Evaluación diagnóstico	Evaluación diagnóstico virtual y presencial para los grupos de laboratorio de química orgánica.
Mar-07/12	Fundamentos, enlace químico	Presentación: Enlace químico/ Planteamiento del problema-Revisión de conceptos. Revisión OVA enlace químico.
Mar-21/12	Fundamentos, enlace químico	Revisión de conceptos. Evaluación y discusión del tema.
Abr-04/12	SEMANA SANTA	
Abr-18/12	Enlace covalente/Teoría de Lewis	OVA/PPT-Revisión de conceptos y realización de evaluaciones interactivas.
May-02/12	Teoría de enlace de valencia Teoría del orbital molecular	Presentación/revisión de conceptos Taller
May-16	Evaluación final	Evaluación virtual a través de la plataforma Moodle.
May-29	Evaluación de los medios didácticos	Entrevista a estudiantes.

I. Anexo: Inducción para el manejo de la plataforma moodle

Introducción

La plataforma Moodle es una herramienta tecnológica que permite el desarrollo del trabajo académico, haciendo uso de medios digitales que facilitan la comunicación entre el docente y el estudiante, propiciando un ambiente virtual en el cual el estudiante puede interactuar con el docente a través de foros, enviar trabajos en formato digital, descargar información que el docente facilita al estudiante, entre otras funcionalidades.

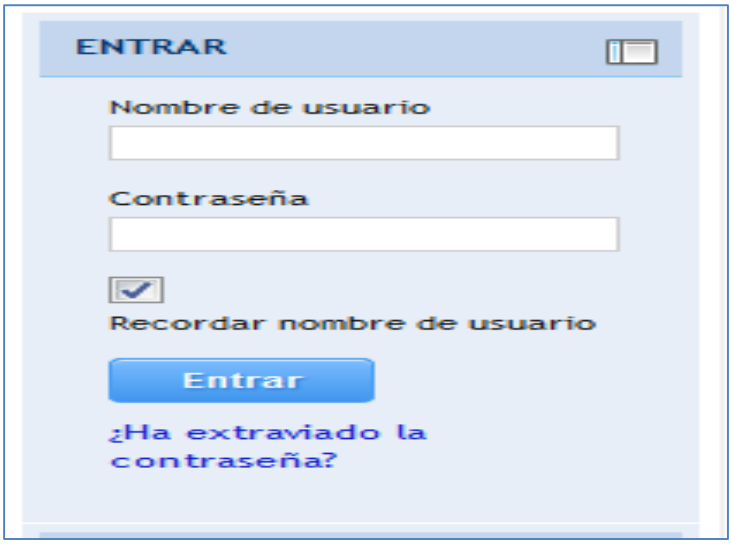
Para poder ingresar al curso de química orgánica virtual, a través de esta plataforma, el estudiante debe matricularse previamente. A continuación se explica la forma de matrícula e ingreso al curso y el manejo de la plataforma.

a. Ingreso a la plataforma Moodle

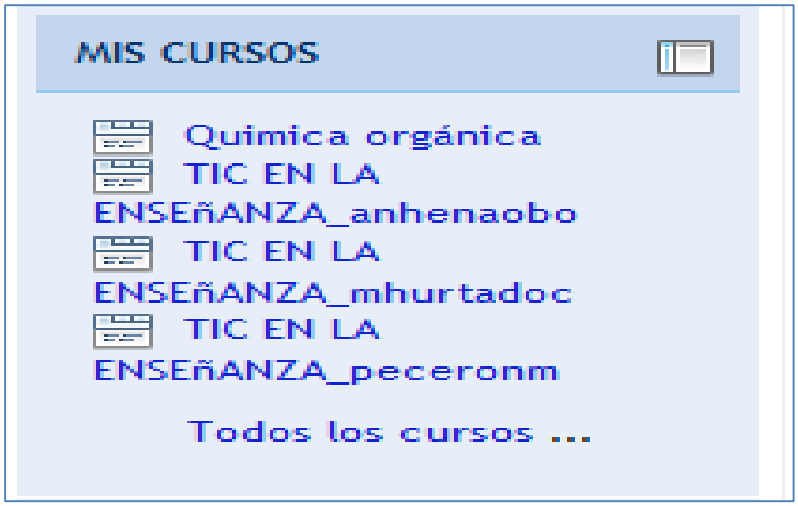
- Ingrese a internet y en cualquier buscador (Moodle, Big, etc) digite en la barra de búsqueda: **unal virtual.**

- De clic en **UN virtual-Universidad Nacional de Colombia**
- En la parte central de la página ubique y de clic en la etiqueta **Moodle 2**

- En la parte superior derecha de la página, busque los espacios para el Ingreso del nombre de **usuario y contraseña,** estos corresponden a los de su correo electrónico de la universidad**.** Digítelos y de clic en **entrar**

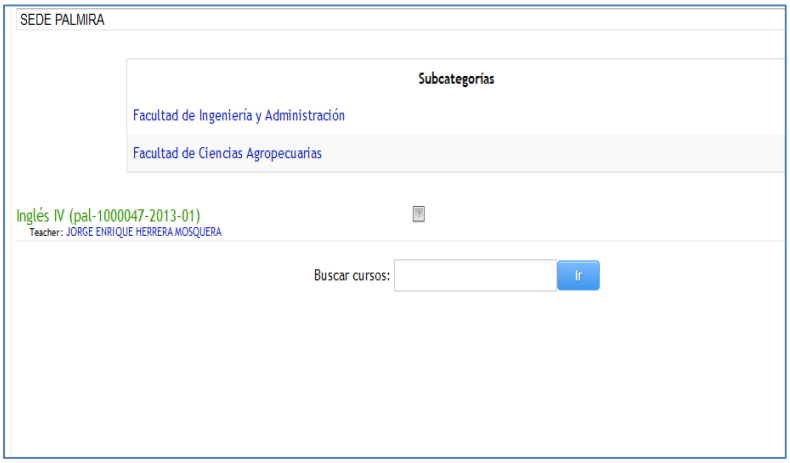


b. **Matrícula en el curso de química orgánica.** Después de ingresar, en la parte superior izquierda, ubique la etiqueta **Mis cursos,** en la parte inferior ubique y de clic en **todos los cursos**

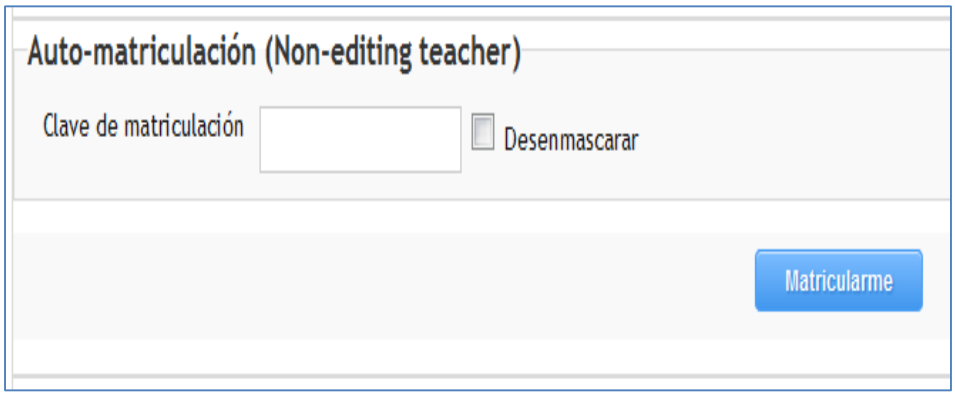


- En la parte inferior busque y de clic en la etiqueta**: sede Palmira**

- En la parte inferior se encuentra **buscar cursos.** Digite **química orgánica** y de clic en **ir**

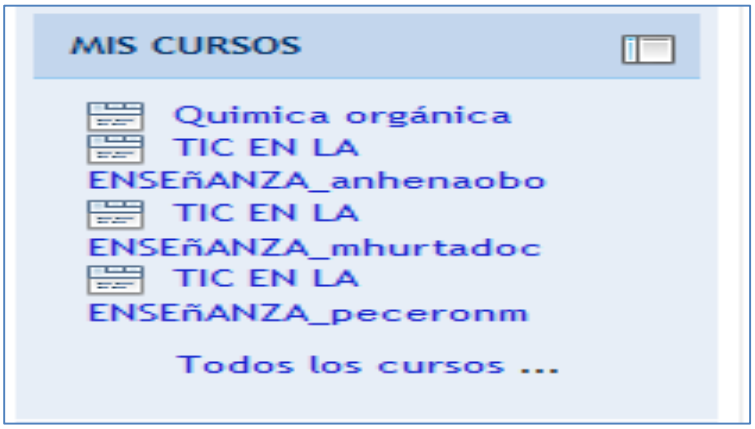


- Al abrir la página, en la parte inferior, encontrará la opción de **auto-matriculación,** en el espacio para digitar clave escriba **unal** y de clic en **matricularme**



c. Pautas para el trabajo en el curso de química orgánica

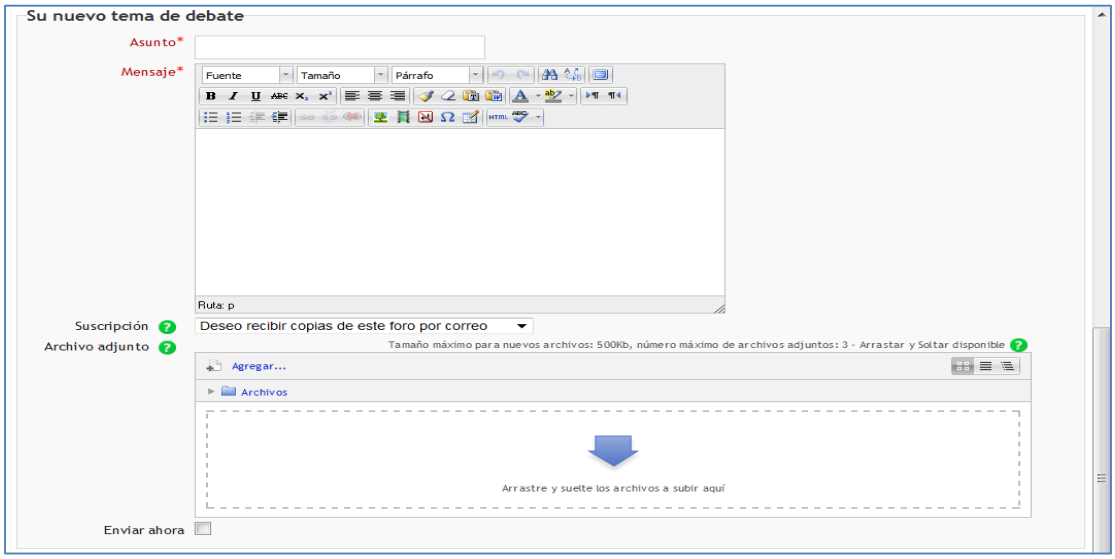
- Ingrese a la plataforma tal como se indicó en el **numeral 1**
- En **Mis cursos,** entre al curso de **química orgánica**



- Haz ingresado a la página del curso donde encuentras todas las actividades programadas y los materiales descargables.

- Explore cada uno de los siguientes ítems y desarrolle las actividades, cuando así se le indique:

  ✓ **Foro de bienvenida**. Lea la información que allí se le presenta. Si tienes algún comentario de clic en **añadir un nuevo tema de debate. Aparecerá la siguiente imagen:**



Allí puedes escribir el asunto que te interesa tratar en el foro, escribir tus comentarios en el espacio para el mensaje, además de subir archivos relacionados con el asunto, dando clic en **agregar.** Después de esto, de clic en **enviar al foro.** Este foro se cerrará cuando comiencen las clases taller.

✓ **Mis ideas previas**. Resuelve las preguntas que aparecen en este foro y sube el archivo de la manera como se indicó en el apartado anterior. Las respuestas se discutirán en la clase taller. Este foro se cerrará una vez se realice la discusión.

- ✓ **Foro alfa**. A través de este foro podrás comunicar todas las dudas o inquietudes sobre el curso, si tienes inconvenientes de horarios, asistencia, etc. Así mismo, será el medio por el cual se le comunicará información relevante para solucionar o resolver cualquier inquietud. Este foro estará abierto durante todo el curso.

- ✓ **Evaluación diagnóstico**. Es una evaluación en línea, que se habilita el día de la inducción, de cuatro a seis de la tarde, tiene una duración de 1 hora y 30 minutos a partir del inicio de la misma. Su propósito es identificar el nivel de conocimientos sobre fundamentos de química orgánica, para orientar el trabajo en la clase taller.

- ✓ **Tema 1**. En esta sección encontrará el material preparado para el desarrollo de la clase taller, que podrá descargarse para trabajar de manera independiente. El tema del contenido inicial es el enlace químico, el cual se aborda en 3 OVAs (objetos virtuales de aprendizaje), que han sido diseñadas para que el estudiante pueda trabajar los temas por secciones independientes, cada una con una evaluación al final, para facilitar su retroalimentación. Adicionalmente, encontrará presentaciones sobre los temas de química orgánica, que le servirán de base para la preparación de las evaluaciones de la clase teórica.

- ✓ **Mis sitios de interés.** Es una sección donde encontrara hipervínculos a algunas páginas de educación en química, en las cuales podrá profundizar y recrear los conceptos trabajados en la clase taller.

J. Anexo: Revisión de informes

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA

HIDROCARBUROS

Comentario [L1]: Tengan en cuenta las normas de presentación de trabajos escritos.

Elaborado por:

ALEJANDRO XXXXXXXXXX
DANIEL RICARDO XXXXXXXX

MARCELO HURTADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE PALMIRA
2012

INRODUCCION

La solubilidad es la capacidad que tiene una sustancia para disolverse en otra; por ejemplo, hablamos de la solubilidad de la sal en agua, del alcohol en el agua, de la tinta en el alcohol, entre otras; pero desde el punto de vista químico, la solubilidad puede entenderse como la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en una cantidad de solvente a una temperatura determinada.

Un hidrocarburo insaturado es un hidrocarburo en que algún átomo de carbono no está saturado (es decir, unido a otros cuatro átomos exclusivamente por enlaces simples) sino que tiene algún enlace doble o triple.

Los hidrocarburos insaturados pueden ser de dos tipos: alquenos (con dobles enlaces) y alquinos (con triples enlaces). Todos ellos hidrocarburos lineales no cíclicos.

En el siguiente laboratorio, observaremos la solubilidad y la insaturación que tiene algunos hidrocarburos en presencia de diferentes solventes y reactivos.

OBJETIVO GENERAL

Distinguir mediante pruebas sencillas algunos tipos de hidrocarburos~~.~~ y ~~Reconocer~~ reconocer algunas propiedades físicas de estos.

MATERIALES

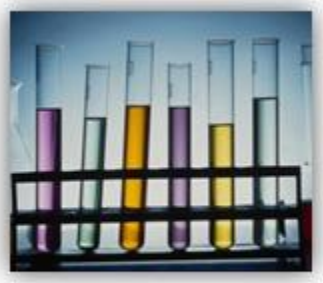
SOLUBILIDAD

Compuestos

- Éter de petróleo
- Hexano
- Acido Oleico

Solvente

- Agua
- Etanol
- Cloroformo



INSTAURACIÓN

Compuestos

- Acido Oleico
- Aceite de cocina
- Hexano
- Éter de Petroleó

Reactivos

- Hidróxido de sodio
- Permanganato de Potasio

PROCEDIMIENTO SOLUBILIDAD

1. Vierta en 1ml de hexano, éter de petróleo y acido oleico en tres tubos de ensayo

2. A cada uno de los tubos anteriores agregarle 1ml de agua y observar lo que sucede.

3. Vierta en 1ml de hexano, éter de petróleo y acido oleico en tres tubos de ensayo

4. A cada uno de los tubos anteriores agregarle 1ml de etanol y observar lo que sucede.

5. Vierta en 1ml de hexano, éter de petróleo y acido oleico en tres tubos de ensayo

6. A cada uno de los tubos anteriores agregarle 1ml de cloroformo y observar lo que sucede.

PROCEDIMIENTO INSATURACION

1. Vierta en 1ml de hexano, aceite de cocina, éter de petróleo y acido oleico en un tubo de ensayo deferente para

2. A cada uno de los tubos anteriores agregarle 2 gotas de permanganato de potasio y de hidróxido de sodio. Observar lo que sucede.

RESULTADOS Y DATOS

SOLUBILIDAD

Solvente / Hidrocarburo	AGUA	ETANOL	CLOROFORMO
ÉTER DE PETROLEO	No soluble	soluble	Soluble
HEXANO	No soluble	soluble	Soluble

ANALISIS DE RESULATDOS

- **ETER DE PETROLEO Y AGUA:** No soluble, porque el agua es ~~polor~~ polar y los ~~compuestos~~ alcanos son no polares. Y el eter de petroleo es mas denso?.
- **ETER DE PETROLEO Y ETANOL:** Soluble, los dos compuestos son alcanos no polares
- **ETER DE PETROLEO Y CLOROFORMO:** Soluble, los dos compuestos son alcanos no polares
- ¿?

Comentario [L2]: La densidad es una propiedad diferente a la polaridad.

Comentario [L3]: El alcohol no es alcano aunque el radical o grupo R sea hidrocarburo. El grupo OH forma puentes de hidrógeno, dándole carácter polar a esta sustancia.

- **HEXANO Y AGUA:** No soluble, porque el agua es poloar y los ~~compuestos~~ -alcanos son no polares.
- **HEXANO Y ETANOL:** los dos compuestos son alcanos no polares
- **HEXANO Y CLOROFORMO:** Soluble, los dos compuestos son alcanos no polares
-

Comentario [L4]: Ojo! Eso no es cierto. Son solubles entre si?

Comentario [L5]: Cloroformo es alogenuro de alquilo.

- **ACIDO OLEICO Y AGUA:** No soluble, porqiue el agu es no polar y el aceite es mucho mas denso.

Comentario [L6]: No es el argumento

INSATURACION

COMPUSTO	POSITIVO	NEGATIVO
ÉTER DE PETROLEO	X	
ACEITE DE COCINA	X	
HEXANO		X
ACIDO OLEICO		X

Cuando da posistivo, quiere decir que el hidrocarburo hay presencia de dobles enlaces.

CONCLUSIONES

La solubilidad ~~por~~ varía dependiendo si el soluto es soluble o no en un determinado solvente.

La solubilidad no depende de la cantidad de soluto en el solvente y de otras variables como la presión.

Comentario [L7]: No es una respuesta congruente. A partir de los fundamentos teóricos ¿ de qué depende la solubilidad de una sustancia en otra?
¿Qué tiene que ver la polaridad de las moléculas?

Comentario [L8]: No se deduce de la práctica.

Comentario [L9]: ¿ De que depende? Falta mayor elaboración y análisis de los resultados de la práctica.

BIBLIOGRAFIA

- Quimic@ 1 / Yanneth Beatriz Castelblanco Marcelo, Martha Sánchez de Escobar, Orlando Peña Suarez, Bogotá: Grupo Editorial Norma, 2003, 272p

Comentario [L10]: Se deben tener en cuenta las normas para presentación de la bibliografía.
Se evidencia la falta de indagación para la elaboración del informe.
Calificación = 3,2

BIBLIOGRAFIA

[1] ACADEMIA DE CIENCIAS GALILEO GALILEI. Aula virtual, “Lewis" ppt. [En línea]. [05 de febrero de 2011] disponible en internet en: (http://www.acienciasgalilei.com/alum/qui/lewis).

[2] ACADEMIA DE CIENCIAS GALILEO GALILEI. Aula virtual, “Enlace químico". [En línea]. [16 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.acienciasgalilei.com/qui/pdf-qui/enlace-problema-solucion.pdf).

[3] AGUIRRE RAYA, Manel, VIVAS ALONSO, Mª Antonia. « Aprendizaje significativo y tics», 2006. Material del curso MemTIC: Mejora Educativa con mediación tics. [En línea]. [20 de noviembre de 2011] disponible en: (https://dl.dropboxusercontent.com/u/14827696/MATERIAL/Las%20tic%20en%20el%20aula%20Aprendizaje_significativo.pdf).

[4] ALVEZ DE MATTOS, Luis. “Ámbitos de la didáctica”. Aplicaciones educativas. Compendio de didáctica general, 2007. Con la autorización de Editorial Kapelusz. [En línea]. [05 de abril de 2011] disponible en: (http://apli.wordpress.com/2007/09/11/ambito-de-la-didactica/).

[5] ANTONIOBATISTA.ES. Blog educativo. “Enlace Químico 1S” Departamento Físico Química, 40 ESO. [En línea]. [04 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.antoniobatista.es/Documentos/4%C2%BA%20ESO/enlace%20quimico/enlace%20qu%C3%ADmico%20con%20soluci%C3%B3n%201.pdf).

[6] ANTONIOBATISTA.ES. Blog educativo. “Enlace”. [En línea]. [08 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.antoniobatista.es/Documentos/4%C2%BA%20ESO/enlace%20quimico/ENLACE.pdf).

[7] ANTONIOBATISTA.ES Blog educativo. ”Enlace químico”. [En línea]. [12 de agosto de 2011] disponible en:
(http://www.antoniobatista.es/Documentos/4%C2%BA%20ESO/enlace%20quimico/enlace%20quimico%20%28Men%C3%A9ndez%20Tolosa%29.pdf).

[8] AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología educativa: un punto de vista cognitivo. 20 Ed. TRILLAS México, 1986. [15 de noviembre de 2011].

[9] CABERO ALMENARA, Julio. Las TICs en la enseñanza de la química: Aportaciones desde la Tecnología Educativa. En BODALO, A. y otros, 2007. Química: vida y progreso (ISBN 978-84-690-781), Murcia, Asociación de químicos de Murcia. [En línea]. [01 de mayo de 2011] disponible en:
(http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca16.pdf).

[10] CHANG, Raymond; COLLEGE, Williams. Química. Mc Graw Hill Interamericana editores, S.A de C.V, 2002. [10 de febrero de 2011].

[11] COLL, Cesar. “La construcción del conocimiento en la escuela: hacia la elaboración de un marco global de referencia para la educación escolar” Lectura complementaria en el curso: “Diseño de materiales didácticos multimedia para entornos virtuales de aprendizaje” (UOC), 1996. [En línea]. [15 de noviembre de 2011] disponible en:
(http://cursos.cepcastilleja.org/jbejar/tic/constructivismo.pdf).

[12] COLL, César. Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista, 2001. Separata. Gestión Virtual educa, Programa OEA-SEGIB. [10 de marzo de 2013] disponible en:
(http://www.virtualeduca.org/ifdve/pdf/cesar -coll-separata.pdf).

[13] COLL. C.; MAURI M. T. y ONRUBIA. J. Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural, 2008. Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 10, No. 1. [10 de marzo de 2013] disponible en: (http://redie.uabc.mx/contenido/vol10no1/contenidocoll2.pdf).

[14] EDUTEKA. “El porqué de las TIC en educación”. Septiembre 01 de 2007. NOTAS DEL EDITOR: [1] Being Fluent with Information Technology, documento publicado por la editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NAP). http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=6482. [En línea]. [04 de abril de 2011] disponible en:
(http://www.eduteka.org/PorQueTIC.php).

[15] EDUTEKA. Recursos de Química. Tecnologías de la Información y Comunicación para Enseñanza Básica y Media. Abril de 2004. [25 de agosto de 2011] disponible en:
(http://www.eduteka.org/SoftQuimica.php).

[16] ESCALADA, L.T. y ZOLLMAN, D. A. An Investigation on the Effects of Using Interactive Digital Video in a Physics Classroom on Student Learning and Attitudes. Journal of Research in Science Teaching, 1997. 34(5), pp.467-489. [15 de mayo de 2011].

[17] EUREKA. Blog educativo sobre enlace químico. [En línea]. [10 de octubre de 2011] disponible en:
(http://blog.educastur.es/eureka/4%C2%BA-fyq/enlace-quimico/).

[18] FERRO, Carlos; MARTÍNEZ, Ana Isabel; OTERO, Mª Carmen. «Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles». EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 29/. Julio, 2009. [En línea]. [05 de abril de 2011] disponible en:
(http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec29/articulos_n29_pdf/5Edutec-E_Ferro-Martinez-Otero_n29.pdf).
ISSN 1135-9250.

[19] GARCIA M, Francisco. A; ORTEGA C. José A. “Creando cultura evaluadora de la calidad de los materiales didácticos usados en la formación ON LINE”, 2002. Universidad de Granada – Centro UNESCO de Andalucía. [En línea]. [20 de agosto de 2011] disponible en internet en:
(http://www.ugr.es/~sevimeco/biblioteca/distancia/Jose%20Antonio%20Ortega%20Carrillo%20-%20Francisco%20Andres%20Garcia%20Martinez%20-%20Cultura%20evaluadora.pdf).

[20] GLOSARIOIT.COM. Glosario Informático, 2013. Página web. [En línea]. [18 de marzo de 2013] disponible en:
(http://www.glosarioit.com/#!Metadato).

[21] HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. Presentación de la lección del 12 de marzo de 2011. Asignatura Evaluación Formativa y Competencias. Bogotá: Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia [Documento de Microsoft Power Point]. [03 de abril de 2011].

[22] HERRERA G, Oscar, clase de: Seminario avances de la ciencia, "Debate sobre los valores de la ciencia", febrero 19 de 2011, Maestría en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional Sede Palmira. [30 de abril de 2011].

[23] HUMPHREY, Albert. Matriz DOFA. Agosto 2004. [En línea]. [25 de junio de 2012] disponible en:
(http://www.edukativos.com/apuntes/archives/408).

[24] INFORMATICA EDUCATIVA II. Ambientes Virtuales de Aprendizaje, 2011. [En línea]. [25 de octubre de 2011] disponible en:
(http://rquitian.blogspot.com/2011/05/ambientes-virtuales-de-aprendizaje.html).

[25] JEGEDE, O. J.). Computers and the Learning of Biological Concepts: Attitudes and Achievement of Nigerian Students. Science Education, 75 (6), pp.701-706, 1991. [15 de mayo de 2011].

[26] JONASSEN, D.H., PECK, K.L., WILSON, B.G. Aprender con la tecnología: una perspectiva constructivista. USA: Merrill/Prentice Hall, 1999. [20 de noviembre de 2011].

[27] LOWY, E. Utilización de Internet para la enseñanza de las ciencias, 1999. Alambique. Didáctica de las ciencias, 19, pp. 65-72. [20 de mayo de 2011].

[28] MARTÍNEZ NAHARRO, Susana y otros. Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia. Universidad Politécnica de Valencia. Pág. 5,6. [20 de septiembre de 2011] disponible en:
(http://spdece07.ehu.es/actas/Naharro.pdf).

[29] MARQUÉS GRAELLS, Pere "Los medios Didácticos". Departamento de pedagogía aplicada, Facultad de Educación, UAB, 2000. [En línea]. [22 de mayo 2011] disponible en: (http://peremarques.pangea.org/medios.htm).

[30] MORTIMER, C. E. Química. México (MX): Grupo Editorial Iberoamericana, 1983. [20 de agosto de 2011].

[31] NOVAK, J. y GOWIN, B. Aprendiendo a aprender .Ediciones Martínez Roca. España, 1988. [10 de marzo de 2013].

[32] OSPINA PINEDA, Diana Patricia. Programa de tecnologías de la información y la comunicación a la docencia, 2013. Universidad de Antioquia. [05 de febrero de 2013] disponible en:
(http://aprendeenlinea.udea.edu.co/banco/html/ambiente_virtual_de_aprendizaje/).

[33] PALOMINO, Manuel. «Manual de guías de laboratorio de química orgánica», 2010. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. [02 de febrero de 2011].

[34] PETRUCCI, R. HARWOOD, W & HERRING, H. Química General. Editorial Prentice Hall, 2006. [01 de septiembre de 2011].

[35] PONTES P, Alfonso. Aplicaciones de las tecnologías de la información de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias (2005), vol. 2, N_0 1, pp. 2-18. [En línea]. [15 de mayo de 2011] disponible en:
(http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_1/Pontes2005a.pdf).

[36] PROFE BLOG. Blog educativo, "El enlace químico" ppt. [En línea]. [01 de octubre de 2011] disponible en:
(http://www.profeblog.es/).

[37] PROGRAMA CIUDADANIA DIGITAL-2013, MINTIC. Glosario. Convenio computadores para educar (CPE)-Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Colombia. [15 de marzo de 2013].

[38] PROYECTO APROA. Blog educativo: uso educativo de medios. [En línea]. [12 de Octubre de 2011] disponible en: (http://usodemedioseneducacion.blogspot.com/2008/10/objetos-virtuales-de-aprendizaje-ovas.html).

[39] RECURSOS DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. Blog educativo. “Enlace químico”. [En línea]. [06 de agosto de 2011] disponible en: (http://www.bioygeo.info/pdf/04_SisPer_Enlace.pdf).

[40] SAVERY, J.R y DUFFY, T.M. Aprendizaje basado en problemas: un modelo de enseñanza y su marco constructivista, 1995. Tecnología educativa, 35(5), 31-37. [20 de noviembre de 2011].

[41] UNISANGIL VIRTUAL. Objeto virtual de aprendizaje definición. [En línea]. [20 de octubre de 2011] disponible en: (http://virtual.unisangil.edu.co/index.php/es/glosario/Glosario-1/O/Objeto-Virtual-de-Aprendizaje-OVA-15/).

[42] UNIVERSIDAD DE HUELVA. “Recursos educativos de química orgánica”. [En línea]. [10 de febrero de 2011] disponible en: (http://www.uhu.es/quimiorg/docencia/index.html_).

[43] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, Sede Palmira. “Programa Oficial de la asignatura: Química Orgánica”, Junio 18 de 2008. Facultad de Ingeniería y Administración, Departamento de Ciencias Básicas, Nivel de pregrado. [02 de febrero de 2011].

[44] VALDEZ RODRIGUEZ, María Caridad; SENRA MUJICA, Alicia; REY ROQUE, Antonio; DARIN, Susana. “Las competencias pedagógicas en los creativos entornos virtuales de aprendizaje universitarios” [Artículo en línea]. EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa. Num.24/Diciembre 07. [En línea]. [06 de mayo de 2011] disponible en: (http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec24/valdes/valdesyotros.html).

[45] VALEIRAS ESTEBAN, B. Nora. Las TIC integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias (Tesis doctoral). España: Universidad de Burgos, 2006. p. 17. [En línea]. [01 de noviembre de 2011] disponible en: (http://dspace.ubu.es:8080/tesis/bitstream/10259/70/1/Valeiras_Esteban.pdf).

[46] VIGOTSKY, Lev. Pensamiento y Lenguaje. Editorial Paidós Iberoamérica, 2010. [15 de noviembre de 2011].

[47] WIKISPACES. Aula-TIC. Página web. [En línea]. [15 de marzo de 2013] disponible en: (http://aula-tic.wikispaces.com/Glosario).

[48] YALCINALP, S. et al. Effectiveness of Using Computer-Assisted Supplementary Instruction for Teaching the Mole Concept. Journal of Research in Science Teaching, 32(10), pp.1083-1095, 1995. [15 de mayo de 2011].