

**HERRAMIENTA EDUCATIVA MULTIMEDIA PARA EL ESTUDIO DE LA
ASIGNATURA FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS DEL
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

**RODRIGO ENRIQUE ALTAHONA HINCAPIÉ
JULIÁN ANDRÉS REYES LANZZIANO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA
2015**

**HERRAMIENTA EDUCATIVA MULTIMEDIA PARA EL ESTUDIO DE LA
ASIGNATURA FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS DEL
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS**

**RODRIGO ENRIQUE ALTAHONA HINCAPIÉ
JULIÁN ANDRÉS REYES LANZZIANO**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Petróleos

**Director
ADOLFO POLO RODRÍGUEZ
Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISCOQUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
BUCARAMANGA**

2015

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme culminar con éxito esta etapa de mi vida. Porque me ha enseñado que todo lo puedo en él y de la mano de él pues nunca me dejó desfallecer y guio mis pasos a lo largo de este caminar y ha sido la fuente que me llena de paz, amor, fe y felicidad en cada momento de mi vida.

A mi abuela, Aura Mercado (Q.E.P.D), quien llenó mi vida de consejos, felicidad, enseñanzas, humildad y mucho amor y ha impulsado cada paso que he dado a través de los años y lograr hoy, alcanzar otro peldaño en mi vida. Abuela, no se muere cuando el corazón deja de latir sino cuando en los recuerdos se deja de existir y tú estás presente, estás viva en mi mente y en mi corazón.

A mis padres, Aislyn de Jesús Hincapié Gullozo y Eduardo Alberto Altahona Suárez, que han sido el motor de mi vida y pese a todas las adversidades, siempre han estado allí, apoyándome, siendo mi mayor fuente apoyo y mi ejemplo a seguir, pues con su sabiduría y sus valores han forjado la persona que soy.

A mi hermana, Arantxa Altahona Hincapié, que desde que llegó a mi vida se ha convertido en fuente de alegría y motivación para mi vida. Porque me has enseñado a sonreír cuando estoy triste y regocijas mi alma con cada ocurrencia.
¡Te quiero Kuttie!

A mi novia, Elayne Jiménez Becerra, quien caminó conmigo casi toda esta etapa de mi vida y se convirtió en un bastón brindándome apoyo cuando quise desfallecer y llena mi vida de tranquilidad, amor y felicidad.

A toda mi familia, que siempre han estado pendiente de mí y me han brindado todo el cariño y el apoyo para seguir adelante. Estaré eternamente agradecido con Dios, por esta gran familia que me brindó

A la familia Jiménez Becerra, que me ha acogido como un miembro más de su familia, me han hecho sentir como uno de los suyos y han estado allí, dispuestos a brindarme su mano cada vez que los necesito.

A mis amigos, Sharon George, Jorge Luis Roperero, Libardo León, Rogelio Márquez, Ana Rincón, José Bagarozza, Paula Viviescas, Laura Santander y Daniela Santander quienes se convirtieron en mi gran familia y a los cuales no me queda sino agradecerles por cada enseñanza que han aportado a mi vida, con los que he pasado momentos inolvidables, entre alegrías y tristezas, sonrisas y llantos. ¡Gracias a todos, amigos MACONDIANOS!

Al maestro, Nicolás Esteban Maestre Martínez, el popular “Colacho” y al Grupo de Música y Danzas Folclóricas Afrocolombianas MACONDO de la Universidad Industrial de Santander, donde creció amor y el respeto por el folclor, la tradición y nuestra identidad cultural. Gracias a ellos, me forjé como profesional integral, durante el tiempo en que alterné mi vida académica con el que hacer de la danza, que se convirtió en la expresión magnífica de mi sentir.

Con cariño,

Rodrigo Enrique Altahona Hincapié

DEDICATORIA

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”. Thomas Chalmers

Esta tesis se la dedico a Dios, porque gracias a él obtuve las fuerzas para seguir adelante en los problemas que se presentaran, guiándome por el buen camino e instruyéndome a enfrentar las adversidades sin nunca perder la dignidad ni la fe en el intento para lograrlo.

A mis padres, Eliecer Reyes y Mary Lanzziano, por su amor, dedicación, comprensión, esfuerzo, por ayudarme con los recursos para estudiar, por formarme como persona, por mis valores, mis principios, por su incondicional apoyo mantenido a través del tiempo para conseguir mis objetivos, en fin podría llenar innumerables cantidades de hojas de todas las cosas que quiero expresarles concluyendo que todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis hermanos Gustavo Eliecer, Lisseth Patricia y Jhan Carlo, por estar siempre presentes, por ser un ejemplo a seguir, por acompañarme para poder alcanzar mis metas y por ser una motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos. Los quiero mucho.

A mis familiares, a mi primo hermano Álvaro Alejandro Reyes de la cual aprendí aciertos y de momentos difíciles; y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

A mis amigos, por sus consejos, apoyo y por compartir los buenos y malos momentos de cada momento de la vida.

Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

Julián Andrés Reyes Lanziano

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A nuestro director, el Ingeniero **Adolfo Polo Rodríguez**, por ser nuestro amigo incondicional, por el constante apoyo y motivación que nos brindó en cada aspecto de nuestra vida universitaria y durante el desarrollo de nuestra tesis de grado para hoy poder alcanzar esta meta. ¡Este triunfo, también es suyo!

Al Ingeniero **Jorge Iván Torres Camacho**, quien con mucha paciencia y total disposición nos guio durante la realización de este trabajo de grado, inculcándonos siempre el amor y valor por lo que hacemos.

Al cuerpo docente y administrativo de la Escuela de Ingeniería de Petróleos, quienes fueron los encargados de forjarnos como grandes profesionales. A cada uno de ellos, mil gracias por sus enseñanzas.

A Jenny y Eugenia, una mención especial, pues nos soportaron día a día, cada vez que requeríamos de algún trámite o solicitud y siempre estuvieron prestas a brindarnos su colaboración

Finalmente, agradecemos a nuestros amigos y compañeros que de alguna u otra forma contribuyeron a la culminación exitosa de este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)	20
1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS TIC	20
1.1.1. Inmaterialidad..	20
1.1.2. Instantaneidad..	21
1.1.3. Aplicaciones Multimedia.....	21
1.2. EL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE	24
1.2.1. Material educativo computarizado.	24
1.2.2. Tipos de MEC's.	25
1.3. MATERIAL EDUCATIVO COMPUTACIONAL (MEC) APLICADO A LA EDUCACIÓN	26
2. PLATAFORMA MOODLE	29
2.1. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL.....	30
2.1.1. Ingreso al aula virtual de Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.	39
2.1.2. Aula virtual para la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.	42
2.1.3. Acceso a la sección: marco teórico.....	44
2.1.4. Acceso a la sección: recursos.....	45
2.1.5. Acceso a la sección: actividades.	46
2.2 MANUAL DEL USUARIO PARA LA EDICIÓN DE CONTENIDOS Y CARGA DE ARCHIVOS	48
2.2.1. Indicaciones para cargar un archivo al aula virtual.	49
2.2.2. Indicaciones para cargar libros al aula virtual.	51
2.2.3. Indicaciones para cargar un quiz o evaluación al aula virtual. Inicialmente .	52

3. CONCLUSIONES	57
4. RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA.....	59
ANEXOS.....	63

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Página principal Universidad Industrial de Santander	40
Figura 2. Aula Virtual de Aprendizaje.....	40
Figura 3. Perfil del usuario en el Aula Virtual de Aprendizaje	41
Figura 4. Cursos matriculados por el estudiante en el Aula Virtual de Aprendizaje	41
Figura 5. Aula virtual de Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.....	42
Figura 6. Módulo II: Flujo Multifásico en Aula Virtual de Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.	43
Figura 7. Acceso a la sección MARCO TEÓRICO de la herramienta.	44
Figura 8. Contenido del MARCO TEÓRICO al hacer click sobre el tema deseado.	45
Figura 9. Diapositivas de la sección RECURSOS de la segunda unidad.	45
Figura 10. Biblioteca virtual cargada en la aplicación DROPBOX.	46
Figura 11. Quiz de la unidad II correspondiente a Flujo Multifásico.	47
Figura 12. Activación de edición del Aula Virtual.	48
Figura 13. Pestaña para agregar recurso al aula virtual.	49
Figura 14. Primera etapa para carga de un archivo al Aula Virtual.....	50
Figura 15. Segunda etapa para carga de archivo al Aula Virtual.	50
Figura 16. Primera etapa para carga de libros al Aula Virtual.....	51
Figura 17. Segunda etapa para carga de libro al Aula Virtual.....	52
Figura 18. Primera etapa para carga de quices o evaluaciones al Aula Virtual.	53
Figura 19. Segunda etapa para carga de quices o evaluaciones al Aula Virtual. ..	53
Figura 20. Tercera etapa para carga de quices o evaluaciones al Aula Virtual.	54
Figura 21. Cuarta etapa para cargar quices o evaluaciones al Aula Virtual.....	54
Figura 22. Screen para la inclusión de pregunta de opción múltiple en el Aula Virtual.....	55
Figura 23. Espacio para digitar las respuestas.	56

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. ENCUESTA DE ANÁLISIS DE NECESIDAD DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS.....	63
ANEXO B. CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS	65

RESUMEN

TÍTULO: HERRAMIENTA EDUCATIVA MULTIMEDIA PARA EL ESTUDIO DE LA ASIGNATURA FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS*

AUTORES: RODRIGO ENRIQUE ALTAHONA HINCAPIÉ
JULIÁN ANDRÉS REYES LANZZIANO**

PALABRAS CLAVES: herramienta multimedia, material educativo computarizado, fenómenos de transporte de hidrocarburos, aprendizaje.

DESCRIPCIÓN

El objetivo principal de éste trabajo de grado es el desarrollo de una herramienta educativa multimedia que brinde soporte académico para afianzar y facilitar el aprendizaje de la asignatura Fenómenos de Transporte del programa de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander.

La asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos es de gran importancia para el desarrollo del Ingeniero de Petróleos, pues en ella se estudian los principios físicos asociados al transporte de fluidos y transferencia de calor y materia que se presentan en el proceso de producción y transporte de hidrocarburos. Para ello se planteó la realización del proyecto, en la búsqueda del fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje, haciendo uso de las Tecnologías de Información y Comunicación – TIC.

El contenido de la herramienta consta de textos que contienen información para el estudio de la asignatura, una biblioteca virtual desde la cual se puede realizar la descarga de libros, contenido de imágenes y vídeos y una serie de actividades propuestas por el docente. Todo este material está implementado en el aula virtual Moodle, dividido en 4 módulos acorde al contenido de la asignatura propuesto por la Escuela de Ingeniería de Petróleos.

Se espera que la herramienta sea utilizada y promovida entre estudiantes y cuerpo docente de la Escuela de Ingeniería de Petróleos, teniendo en cuenta la funcionalidad dinámica que permite la herramienta en cuanto a modificación y actualización de la información de texto y multimedia allí contenida.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Director. Ing. Adolfo Polo Rodríguez.

ABSTRACT

TITLE: MULTIMEDIA EDUCATIONAL TOOL FOR THE STUDY OF THE HYDROCARBON TRANSPORT PHENOMENA SUBJECT IN THE PETROLEUM ENGINEERING ACADEMIC PROGRAM

AUTHORS: RODRIGO ENRIQUE ALTAHONA HINCAPIÉ
JULIÁN ANDRÉS REYES LANZZIANO**

KEY WORDS: multimedia tool, computerized educational material, Transport Phenomena, learning.

DESCRIPTION

The main objective of this graduation project is the development of a multimedia educational tool that enables academic support in order to boost and streamline the learning process of the Hydrocarbons Transport Phenomena subject in the Petroleum Engineering Academic Program at Universidad Industrial de Santander.

The subject Hydrocarbon Transport Phenomena is very important for petroleum engineers, the reason is because it studies physical principles related to the fluids transport, heat transfer and mass which is present in the production process and hydrocarbon transport. For the realization of this project, was proposed a search of strengthening the teaching-learning process, using information from technologies and communication – TIC.

The content of the program consist of texts who have information about the study of this subject, a virtual library in which you can make downloads of books, pictures and video content and a series of activities proposed by the teacher. All this material is implemented in the virtual classroom moodle and are divided in four modules in accordance with the content of the course established by the school of petroleum engineers.

The tool was intended to be used and promoted amongst students and faculty of the Petroleum Engineering Program considering the dynamic functionality that is allowed by the tool in terms of edition and update of the text and multimedia information contained therein.

* Work degree

** Faculty of Physical-Chemical Engineering, School of Petroleum Engineering, Project Director.
Eng. Adolfo Polo

INTRODUCCIÓN

En el ámbito mundial, son innumerables las investigaciones que se han realizado y que evidencian las bondades o beneficios de la incorporación y el uso de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En Colombia, desde hace unos años, el tema ha despertado la atención de la comunidad académica nacional, implementado éstas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con el fin de potencializar la enseñanza por medio de Materiales Educativos Computarizados (MEC) que sirvan de soporte a los estudiantes para afianzar el entendimiento de las asignaturas, logrando a través de ésta un conocimiento integral para el estudiante y convirtiéndose a su vez en una guía de apoyo para el proceso de estudio de los estudiantes como para el docente en su labor de enseñanza.

Éste documento está dividido en tres secciones principales: la primera sección incluye lo referente a Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y al uso de Material Educativo Multimedia (MEC); la segunda sección contiene el desarrollo experimental que indica cada una de las actividades que fueron previamente planeadas y finalmente ejecutadas para la construcción de la herramienta; y la tercera y última sección contiene los resultados y análisis de los mismos, teniendo en cuenta que la herramienta fue evaluada por la población a quien va dirigida, además de la evaluación realizada por profesionales capaces de dar una valoración del contenido teórico, pedagógico y gráfico de la herramienta.

Finalmente, el desarrollo de una herramienta multimedia para la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos del programa académico de Ingeniería de Petróleos, es de gran utilidad tanto para el estudiante como para el docente, pues promueve el interés hacia la asignatura al tener a su alcance una

fuente permanente de información que contribuya al fortalecimiento de sus competencias en su formación como Ingeniero de Petróleos.

1. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC)

La Tecnologías de la Información y Comunicación han permitido llevar la globalidad al mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales.

Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicación al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual¹.

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS TIC²

1.1.1. Inmaterialidad. Las TIC convierten la información, tradicionalmente sujeta a un medio físico, en inmaterial. Mediante la digitalización es posible almacenar grandes cantidades de información, en dispositivos físicos de pequeño tamaño (discos, CD, memorias USB, etc.). A su vez los usuarios pueden acceder a información ubicada en dispositivos electrónicos lejanos, que se transmite

¹ Rosario, Jimmy, 2006, "TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". Extraído el 21 de Octubre de 2014 desde <http://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n8/16993748n8a6.pdf>

² Inmaculada R, Reina, "Las tecnologías de la información y comunicación en la educación". Extraído el 21 de Octubre de 2014 desde http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/INMACULADA_RODRI GUEZ_2.pdf

utilizando las redes de comunicación, de una forma transparente e inmaterial. Esta característica, ha venido a definir lo que se ha denominado como "realidad virtual".

1.1.2. Instantaneidad. Podemos transmitir la información instantáneamente a lugares muy alejados físicamente, mediante las denominadas "autopistas de la información". Se han acuñado términos como ciberespacio, para definir el espacio virtual, no real, en el que se sitúa la información, al no asumir las características físicas del objeto utilizado para su almacenamiento, adquiriendo ese grado de inmediatez e inmaterialidad.

1.1.3. Aplicaciones Multimedia. Las aplicaciones o programas multimedia han sido desarrollados como una interfaz amigable y sencilla de comunicación, para facilitar el acceso a las TIC de todos los usuarios. Una de las características más importantes de estos entornos es la interactividad. Es posiblemente la característica más significativa. A diferencia de las tecnologías más clásicas (TV, radio) que permiten una interacción unidireccional, de un emisor a una masa de espectadores pasivos, el uso del ordenador interconectado mediante las redes digitales de comunicación, proporciona una comunicación bidireccional (sincrónica y asincrónica), persona- persona y persona grupo. Se está produciendo, por tanto, un cambio hacia la comunicación entre personas y grupos que interactúan según sus intereses, conformando lo que se denomina "comunidades virtuales".

Otra de las características más relevantes de las aplicaciones multimedia, y que mayor incidencia tienen sobre el sistema educativo, es la posibilidad de transmitir información a partir de diferentes medios (texto, imagen, sonido, animaciones, etc.).

Por primera vez, en un mismo documento se pueden transmitir informaciones multi-sensoriales, desde un modelo interactivo.

En Conferencia Internacional de Educación "La educación para todos para aprender a vivir juntos (CIE, 2001) celebrada en Ginebra en el 2001 expresaba en relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esas tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente.

La relación entre las TIC y la educación tiene dos vertientes: Por un lado, los ciudadanos se ven abocados a conocer y aprender sobre las TIC. Por otro, las TIC pueden aplicarse al proceso educativo. Ese doble aspecto se refleja en dos expectativas educativas distintas: por un lado, tenemos a los informáticos, interesados en aprender informática, y, en el otro, al Profesorado interesado en el uso de la informática para la educación.

Es cierto que el Profesorado no necesita ser experto en TIC, para incluirlas en los procesos de aprendizaje; pero sí necesita, por un lado, adquirir nociones básicas e iniciarse en su manejo como usuario, y por otro, ser consciente de esos recientes fenómenos asociados a la utilización de las tecnologías que están irrumpiendo en el entorno social y cultural. Más aún, por sus propias posibilidades de funcionamiento, las TIC demandan un reajuste en los procesos de enseñanza aprendizaje, promueven cambios significativos en el rol del profesorado y del alumnado, y afectan a la propia organización de los Centros y a sus relaciones con la comunidad educativa. Es decir, la inclusión de las tecnologías en el escenario educativo reclama transformaciones que atañen a los elementos nucleares de la educación: el currículo, la organización, la distribución de tiempos y espacios, los roles de los distintos agentes implicados, etc.

Estamos ante una revolución tecnológica, ya que con estas nuevas tecnologías se plantean nuevos paradigmas, que revolucionan el mundo de la escuela y la

enseñanza superior. Se habla de revolución porque a través de estas tecnologías se pueden visitar museos de ciudades de todo el mundo, leer libros, hacer cursos, aprender idiomas, visitar países, ponerse en contacto con gente de otras culturas, acceder a textos y documentos sin tener que moverse de una silla, etc., a través de Internet. La educación es parte integrante de las nuevas tecnologías y eso es tan así que un número cada vez mayor de Universidades en todo el mundo está exigiendo la alfabetización electrónica como uno de los requisitos en sus exámenes de acceso y de graduación, por considerar que es un objetivo esencial preparar a los futuros profesionales para la era digital en los centros de trabajo.

La mayoría de las instituciones de educación superior cuentan, en mayor o menor medida, con equipos informáticos que posibilitan el acceso a Internet del alumnado. Así, los universitarios, incluso aquellos que por problemas económicos no cuentan con computadores en sus hogares, pueden acceder a un mundo que antes era exclusivo de las clases pudientes, teniendo la oportunidad de visitar museos y accediendo a conocimientos disponibles gratuitamente.

El rol del docente es crucial en el logro de los objetivos que se plantea cualquier programa educativo, y más si cabe en el ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicación, ya que los cambios se suceden a ritmo vertiginoso. En realidad, todo docente debería contar con un manejo mínimo de las TIC y los procesos de desarrollo y capacitación de los formadores debería plantear ese grado mínimo para los ya vinculados. De hecho, hoy día ya se está generalizando el uso de intranet en los Centros docentes, como medio habitual de comunicación entre la Dirección y el Profesorado o entre los propios docentes.

Una ventaja directa de esta creación en nuestro campo educativo, es la posibilidad que ofrecen para la simulación de fenómenos, sobre los cuales los alumnos puedan trabajar sin riesgo de ningún tipo, observar los elementos significativos de

una actividad, proceso o fenómeno, o descomponer un producto en sus partes o en el proceso seguido para su elaboración.

1.2. EL COMPUTADOR EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE

La comunidad dirigente educativa discute que los estudiantes ya no se motivan por aprender y que es momento de impulsar nuevos esquemas de aprendizaje en las aulas de clase. En este sentido, surge la siguiente inquietud: ¿qué papel juega la tecnología en el proceso educativo? En donde, al tratar de darle respuesta, aparece uno de los dispositivos tecnológicos más usados en la actualidad, *el computador*.

Galvis³ comenta, que las expectativas que genera el computador como medio de enseñanza-aprendizaje se fundamentan tanto en las características técnicas que tiene la máquina como en los desarrollos de la tecnología educativa en que se fundamenta el diseño de ambientes de aprendizaje. Un aspecto transcendental en el uso de los computadores es la interactividad que permite crear con el usuario; a esto se suma la combinación de diferentes atributos (palabra escrita, portabilidad, imagen, color, animación y sonido). Una óptima utilización del medio computacional en la educación depende, en gran parte, de lo interactivo que sea el material.

1.2.1. Material educativo computarizado⁴. En el campo educativo suele denominarse *software educativo* a aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas. En esta categoría caen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales como los que dan soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje; de éste último grupo hacen parte los Materiales

³ GALVIS, Alvaro H. Ingeniería de software educativo. Bogotá: Ediciones Uniandes, 1992, p. 20.

⁴ Ibid., p. 21, 42-43

Educativos Computarizados (MEC's), los cuales se entienden como aplicaciones que apoyan directamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los MEC's tratan, ante todo, de complementar lo que con otros medios y materiales de enseñanza-aprendizaje no es posible o es difícil de lograr.

Es necesario reconocer las metodologías de desarrollo de estos tipos de software existentes para poder seleccionar o adaptar la más adecuada. Las principales metodologías documentadas coinciden en establecer como mínimo una etapa de análisis, otra de diseño y/o desarrollo, pruebas y finalmente implementación del producto.

1.2.2. Tipos de MEC's⁵. Una gran clasificación de los MEC's es la propuesta por Dwyer⁶ que está ligada al enfoque educativo que predomina en ello: algorítmico o heurístico.

- **MEC de tipo algorítmico.** Es aquel en que predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento; el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje que conducen al aprendiz desde donde está hasta donde desea llegar.
- **MEC de tipo heurístico.** Es aquel en el que predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar conjeturalmente. El alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia.

⁵ Ibid., p. 22

⁶ DWYER, T. Heuristic strategies for using computers to enrich education. Citado por GALVIS, Op. cit.

1.3. MATERIAL EDUCATIVO COMPUTACIONAL (MEC) APLICADO A LA EDUCACIÓN⁷

La incorporación de nuevos ambientes de aprendizaje no pretenden sustituir las aulas tradicionales, si no que complementarlas y brindar nuevas ofertas educativas.

La utilización de las MEC en la educación nos proporciona grandes ventajas:

- Constituyen un medio de aprendizaje y una herramienta para el proceso de la información.
- Alto grado de interdisciplinariedad y personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Mayor interés y motivación de los estudiantes a partir de su utilización y el tiempo que dedican, les da mayores posibilidades para ir desarrollando sus propias iniciativas y tomar sus decisiones.
- Mejora de las competencias de expresión y creatividad, al facilitar el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.
- Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, aprendiendo en menos tiempo y con posibilidad de autoevaluarse.
- Brindan grandes posibilidades para su uso que pueden situarse tanto en el ámbito de la educación a distancia, como en el de modalidades de enseñanza presencial.
- La flexibilidad en los estudios, al extenderse la educación a colectivos que no pueden acceder a las aulas convencionales.
- Para los profesores constituyen una fuente de recursos educativos para la docencia, orientación y rehabilitación, facilita el tratamiento a la diversidad, mayor contacto con los estudiantes facilitando su evaluación y control; así como medio de investigación y actualización profesional.

⁷CORREA, Diana Paola; RUEDA, Olga Lucía. Herramienta Educativa Multimedia para el estudio de Registro de Pozos en Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 2010. Pág. 30.

- Los centros pueden acercar la enseñanza a más personas, mejora su eficacia educativa, administrativa y de gestión y proyección.
- El alumno puede interactuar con otros compañeros y profesores, sin estar situados en su mismo contexto arquitectónico.
- La bibliografía en soportes magnéticos ha significado una solución muy efectiva y racional.

Un MEC es un ambiente informático que le permite al estudiante o aprendiz realizar una serie de experiencias educativas dirigidas a satisfacer necesidades durante el proceso enseñanza aprendizaje. Los MEC están compuestos por cuatro elementos:

- El entorno del material.
- El componente educativo propiamente dicho.
- El sistema de intercomunicación entre usuario y programa.
- El componente computacional.

El entorno del MEC se trata de tener en cuenta el tipo de necesidad educativa que se quiere satisfacer, el estudiante al cual va dirigido, así como los recursos y las restricciones para su uso. Sobre los estudiantes se hace necesario determinar la edad, el grado de escolaridad, los conocimientos y destrezas que poseen respecto al contenido del MEC, experiencias previas, entre otros. Lo relacionado con las necesidades educativas, se deben responder interrogantes como: ¿Qué se busca resolver con el material educativo computacional?, ¿para qué se hizo?, ¿Qué problema de aprendizaje justifica su uso? Y ¿qué fases del proceso enseñanza aprendizaje se van a beneficiar más? , de igual forma es se debe saber si se va a trabajar en grupo o en forma individual, que elementos accesorios se requieren para el trabajo a realizar, qué características mínimas debe tener el equipo de cómputo, los sistemas operacionales y programas de utilidad son necesarios, que

medios de almacenamiento masivo es el adecuado para su distribución entre otros.

Lo relacionado a los componentes educativos siendo este el elemento central de un MEC. Es primordial tener claro cuál es el punto de partida, contenido y punto de llegada; la estrategia didáctica elegida o la maneta de tratamiento que se le da al contenido; los sistemas de motivación y de refuerzo utilizados, así como el sistema de evaluación. Todas las variables educativas a tener en cuenta con respecto a este componente son: objetivos terminales, aprendizajes pre requeridos, contenido y objetivos específicos, la estructura interna, la forma en que promueve la adquisición del conocimiento, y los procesos de retroalimentación.

El componente de comunicación es aquel que le permite al usuario formular sus decisiones y que un MEC le muestre las conclusiones éstas. Se hace necesario establecer cómo se va a desarrollar la intercomunicación. Teniendo que identificar los dispositivos de entrada, la interfaz de entrada, los dispositivos de salida y el interfaz de salida. Es muy importante no olvidar las funciones de apoyo al estudiante que debe poseer un MEC, que aspectos administrativos incluye (ej., Si lleva historia de cada usuario, registro de duración de las secciones, etc.). Igualmente, los componentes y módulos que constituyen el material y como están interrelacionados, las funciones de apoyo al profesor, la estructura lógica del módulo del profesor y los archivos de datos.

2. PLATAFORMA MOODLE

El término MOODLE, originalmente el acrónimo de MODULAR OBJECT ORIENTED DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT; es una aplicación web de tipo PLATAFORMA DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE (LMS, Learning Management System). Es un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje que permite crear comunidades de aprendizaje en línea brindando funciones como: gestión de usuarios, recursos así como materiales y actividades de formación, administración de acceso, control y seguimiento del proceso de aprendizaje, realización de evaluaciones, generación de informes e incluso permite la gestión de servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros⁸.

El uso de Plataformas de Gestión de Aprendizaje como MOODLE, presenta grandes beneficios entre los cuales se pueden destacar:

- a) **LIBERTAD:** hace referencia al beneficio de no estar atado a ninguna plataforma (Windows, Linux, Mac) específica, brindando total libertad para escoger la que se ajuste a las necesidades del usuario.
- b) **REDUCCIÓN DE COSTOS:** es gratuito, no se requiere pagar ninguna licencia para su uso o implementación dentro de una institución.
- c) **INTEGRACIÓN:** es un sistema abierto que permita ser integrado con otros sistemas como: registros académicos o sistemas de pago para el cobro de inscripciones de cursos virtuales.

⁸SOARÍN MARTÍNEZ, Antonio. MOODLE 2.0 Manual del profesor. 2012. [En Línea]. [Consultado el 29 de Septiembre de 2015]. Disponible en la web en:<https://docs.moodle.org/all/es/Manuales_de_Moodle>

- d) GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO:** permite el almacenamiento y recuperación de conocimiento, producto de las actividades e interrelaciones docente-estudiante.
- e) ARQUITECTURA MODULAR:** el contenido, sus funciones o características puede ser agrupado por módulos, brindando la oportunidad de que éstos sean independientes, configurables, habilitados o inhabilitados acorde a las necesidades del usuario⁹.

2.1. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DEL AULA VIRTUAL

Actualmente, el uso de la tecnología está directamente ligado a la educación y los procesos de enseñanza aprendizaje. La tecnología se ha convertido en el medio para crear herramientas o instrumentos que permite la creación de materiales didácticos en soportes como los materiales educativos multimedia.

La asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos, es de las pocas que no cuenta con un aula virtual desde la cual se le brinde la oportunidad al estudiante de tener un acceso a un entorno agradable, didáctico y que contenga la información estructurada para el desarrollo de la asignatura para convertirla en un complemento para el desarrollo de la asignatura.

Adicionalmente, se encuestó una muestra de 48 estudiantes que están cursando la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos. Los resultados muestran que gran porcentaje de los estudiantes (71%) presentan alto interés en

⁹ GALLEGO CANO, José Carlos. Guía de MOODLE 1.9.14+ Plataforma a distancia. Gobierno de Cantabria. Consejería de educación, cultura y deporte. Dirección general de formación profesional y educación permanente. 2012. [En Línea]. [Consultado el 29 de Septiembre de 2015]. Disponible en la web en: <http://www.educantabria.es/docs/publicaciones/Guia_Moodle_1914_Plataforma_Adistanca.pdf>

la asignatura, pues se encuentran satisfechos con su desempeño. Esto enmarca un buen inicio para el desarrollo de la herramienta.

Son pocos los estudiantes que están satisfechos con su desempeño en la asignatura (29%), razón por la cual se considera necesario el uso e implementación de nuevas herramientas que motiven al estudiante en su proceso de aprendizaje.



También se destacan en la encuesta cifras como la del uso de páginas web y recursos multimedia como herramientas en el proceso de aprendizaje. Esto condujo a un fortalecimiento del objetivo y justificación de éste proyecto: el desarrollo de una herramienta multimedia para facilitar y afianzar el aprendizaje de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos¹⁰.

Las razones anteriormente expuestas son suficientes para implementar el material que se desarrolló y estructuró para el desarrollo de este proyecto en el aula virtual de la Universidad Industrial de Santander.

Finalmente, se procedió a crear la herramienta en la plataforma institucional MOODLE, creando un espacio virtual donde el estudiante encontrará material que será de gran ayuda durante el desarrollo de la asignatura, dispuesto en la página institucional de la Universidad Industrial de Santander, dividida en 4 módulos que contienen información, material bibliográfico, imágenes, vídeos y actividades acorde a las necesidades planteadas con el docente presentados en el Anexo B de éste documento¹¹ y se desarrolló el formato para diseño de experiencias en línea:

¹⁰ Ver Anexo A.

¹¹ Ver Anexo B.

 	Formato para el Diseño de Experiencias en línea Facultad de Físico- Químicas Escuela de Ingeniería de Petróleos
---	--

Nombre de la asignatura:	FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS
Nombre del Docente:	ADOLFO POLO RODRÍGUEZ
E-mail:	ingadolpolo@hotmail.com
URL aula virtual	http://tic.uis.edu.co/ava/course/view.php?id=6252

PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA
<p>Estudiar los principios físicos asociados al transporte de momento, calor y materia que se presentan en el proceso de producción y transporte de hidrocarburos.</p>

Tema	TEORÍA DE FLUJO DE FLUIDOS EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establece diferencias entre el comportamiento de fluidos Newtonianos y No-newtonianos. ▪ Utiliza el teorema de Bernoulli y los conceptos de flujo de fluidos para estimar las pérdidas por fricción en tuberías y accesorios para flujo en una sola fase.
Recursos	
(Descripción de los recursos que se suministrarán a los estudiantes para el desarrollo de las actividades presenciales o para el trabajo independiente)	
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)
FLUIDOS	DOCUMENTO DE PDF
PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS FLUIDOS	DOCUMENTO DE PDF
FLUIDOS NEWTONIANOS Y NO NEWTONIANOS	DOCUMENTO DE PDF
TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS	DOCUMENTO DE PDF
VALVULA DE AGUJA	IMAGEN DE TIPO PNG
VALVULA DE ALIVIO	IMAGEN DE TIPO PNG
VALVULA DE BOLA	IMAGEN DE TIPO PNG, VIDEO DE TIPO GomPlayer.wmv
VALVULA DE COMPUERTA	IMAGEN DE TIPO PNG, VIDEO DE TIPO GomPlayer.wmv
VALVULA DE DIAFRAGMA	IMAGEN DE TIPO PNG
VALVULA GLOBO	IIMAGEN DE TIPO PNG, VIDEO DE TIPO GomPlayer.wmv
VALVULA MARIPOSA	IMAGEN DE TIPO PNG, VIDEO DE TIPO GomPlayer.wmv
VALVULA RETENCION O CHEQUE	IMAGEN DE TIPO PNG

VALVULAS SIMULACION	VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
VALVULA DE MACHO	VIDEO DE TIPO GomPlayer.wmv		
REGÍMENES DE FLUJO DE FLUIDOS	DOCUMENTO DE PDF		
TEOREMA DE BERNOULLI	DOCUMENTO DE PDF		
FLUJO DE FLUIDOS [Crane]	DOCUMENTO PDF		
GAS PIPELINE HYDRAULICS	DOCUMENTO PDF		
MECANICA APLICADA-DAVILA-PAJON	DOCUMENTO PDF		
MECANICA DE FLUIDOS-ROBERT MOTT	DOCUMENTO PDF		
PROBLEMAS DE FLUJO DE FLUIDOS, SEGUNDA EDICION [ANTONIO VALIENTE]	DOCUMENTO PDF		
PROPIEDADES FISICAS DE LOS FLUIDOS	DOCUMENTO PDF		
FORMULA DE DARCY	DOCUMENTO DE PDF		
PERDIDAS POR FRICCION Y ACCESORIOS	DOCUMENTO DE PDF		
TUBERIA EN SERIE	DOCUMENTO DE PDF		
TUBERIA EN PARALELO	DOCUMENTO DE PDF		
ECUACIONES DE FLUJO DE GAS	DOCUMENTO DE PDF		
Estrategias y Actividades (Descripción de estrategias a utilizar y actividades a realizar para el logro del propósito y el desarrollo de la(s) competencia(s))			
Estrategias	Descripción de actividades (definición y lineamientos para su realización)	Tipo (correspondiente en Moodle)	Valoración/calificación (Descripción de la forma cómo se valorará la actividad y qué tipo de calificación tendrá)
Quiz	Quiz sobre conceptos fundamentales de teoría de flujo de fluidos.	Actividad: Cuestionario	Se valora el quiz en una escala de 0 a 5.
Taller 1	Taller sobre teorema de Bernoulli y ecuación general de energía.	Actividad: Taller en clase	Se valora la actividad en una escala de 0 a 5 teniendo en cuenta procedimientos y veracidad de la respuesta.
Taller 2	Taller de consulta sobre conceptos fundamentales de flujo de fluidos.	Actividad: Tarea	Se valora la actividad en una escala de 0 a 5 acorde a lo redactado por el estudiante.

Taller 3	Taller sobre pérdidas por tuberías y accesorios.	Actividad: Taller grupal en clase	Se valora la actividad en una escala de 0 a 5 teniendo en cuenta procedimientos y veracidad de la respuesta.
Parcial	Evaluación del contenido del primer capítulo.	Actividad: Cuestionario y ejercicios	Se valora la actividad en una escala de 0 a 5 teniendo en cuenta procedimientos y veracidad de la respuesta.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Cargar a la plataforma: presentaciones, artículos, ejercicios propuestos, guías, artículos y lecturas complementarias.		Consultar, revisar y leer los documentos propuestos en el espacio virtual.	
Comunicación constante con el estudiante.		Participar de los foros y/o debates que se generen en la plataforma.	
Cargar a la plataforma las actividades propuestas y los indicadores de logro.		Desarrollar y hacer entrega de los trabajos, quices y previos en los tiempos estipulados por el docente.	

Tema	FLUJO MULTIFÁSICO
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer el fenómeno hidrodinámico relativo al flujo multifásico en sistemas de transporte de hidrocarburos. ▪ Diferencia las restricciones de los principales modelos y correlaciones de flujo multifásico utilizadas en el cálculo de las pérdidas por fricción en tubería vertical, inclinada y horizontal.
Recursos (Descripción de los recursos que se suministrarán a los estudiantes para el desarrollo de las actividades presenciales o para el trabajo independiente)	
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)
FLUJO MULTIFÁSICO	DOCUMENTO DE PDF
PATRONES DE FLUJO	DOCUMENTO DE PDF
PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUÍDOS MULTIFÁSICOS	DOCUMENTO DE PDF
PROPIEDADES DE LOS COMPONENTES MULTIFÁSICOS	DOCUMENTO DE PDF
MODELOS GENERALES PARA EVALUAR FLUJOS MULTIFÁSICOS	DOCUMENTO DE PDF
FLUIDOS MULTIFASICOS- TESIS UIS	DOCUMENTO PDF

MULTIPHASE FLOW IN WELLS-SPE U. OF TULSA.	DOCUMENTO PDF		
SPE 136931- VERTICAL MULTIPHASE FLOW	DOCUMENTO PDF		
Estrategias y Actividades (Descripción de estrategias a utilizar y actividades a realizar para el logro del propósito y el desarrollo de la(s) competencia(s))			
Estrategias	Descripción de actividades (definición y lineamientos para su realización)	Tipo (correspondiente en Moodle)	Valoración/calificación (Descripción de la forma cómo se valorará la actividad y qué tipo de calificación tendrá)
Quiz	Quiz sobre conceptos fundamentales de teoría de flujo multifásico.	Actividad: Cuestionario	Se valora el quiz en una escala de 0 a 5.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Cargar a la plataforma: presentaciones, artículos, ejercicios propuestos, guías, artículos y lecturas complementarias.		Consultar, revisar y leer los documentos propuestos en el espacio virtual.	
Comunicación constante con el estudiante.		Participar de los foros y/o debates que se generen en la plataforma.	
Cargar a la plataforma las actividades propuestas y los indicadores de logro.		Desarrollar y hacer entrega de los trabajos, quices y previos en los tiempos estipulados por el docente.	

Tema	BOMBAS Y SISTEMAS HIDRAÚLICOS
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas relacionado con el desempeño de bombas Y sistemas hidráulicos
Recursos (Descripción de los recursos que se suministrarán a los estudiantes para el desarrollo de las actividades presenciales o para el trabajo independiente)	
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)
DEFINICIÓN DE BOMBA	DOCUMENTO DE PDF
CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LAS BOMBAS	DOCUMENTO DE PDF
CURVA DE OPERACIÓN DEL SISTEMA	DOCUMENTO DE PDF
CURVAS DE UN SISTEMA BOMBA-TUBERÍA	DOCUMENTO DE PDF
PUNTOS DE OPERACIÓN DE UNA BOMBA	DOCUMENTO DE PDF
CABEZA NETA DE SUCCION POSITIVA	DOCUMENTO DE PDF
CAVITACION	DOCUMENTO DE PDF, VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4
CLASIFICACION DE LAS BOMBAS	DOCUMENTO DE PDF
BOMBA DE VACIO DIRECTA	IMAGEN DE TIPO GIF
BOMBA RECIPROCANTE DE EFECTO SIMPLE	IMAGEN DE TIPO JPEG

BOMBA TIPO DIAFRAGMA CON RESORTE	IMAGEN DE TIPO GIF		
BOMBAS DE TRES TORNILLOS	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS DE ASPA	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS DE ENGRANAJES	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS DE FLUJO AXIAL	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS DE FLUJO MIXTO	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS DE FLUJO RADIAL	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS LOBULARES	IMAGEN DE TIPO GIF, VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
BOMBAS PERIFERICAS	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS TIPO PISTON	IMAGEN DE TIPO JPEG		
PARTES DE UNA BOMBA PISTON	IMAGEN DE TIPO JPEG		
COMPONENTES GENERALES DE UNA BOMBA CENTRIFUGA	IMAGEN DE TIPO JPEG, VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
BOMBA DE ROTOR SIMPLE	IMAGEN DE TIPO GIF		
BOMBAS VERTICALES	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS DE DOS ROTORES	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBA DE FLUJO MIXTO-MOTOR DIESEL	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBA DE FLUJO AXIAL	IMAGEN DE TIPO JPEG		
BOMBAS 2013- DIAPOSITIVAS DE CLASES-INGENIERO ADOLFO POLO RODRIGUEZ	DOCUMENTO PDF		
BOMBAS CENTRIFUGAS Y CURVAS DE BOMBAS	DOCUMENTO PDF		
GUIDELINEOR PUMP SYSTEMS DESIGNERS	DOCUMENTO PDF		
INFORMACION BOMBAS	DOCUMENTO PDF		
MECANICA DE FLUIDOS-CENGEL	DOCUMENTO PDF		
MECANICA DE FLUIDOS-ROBERT MOTT	DOCUMENTO PDF		
MECANICA DE FLUIDOS-SHAME	DOCUMENTO PDF		
SELECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO DE BOMBAS-KENNETH.pdf	DOCUMENTO PDF		
Estrategias y Actividades (Descripción de estrategias a utilizar y actividades a realizar para el logro del propósito y el desarrollo de la(s) competencia(s))			
Estrategias	Descripción de actividades (definición y lineamientos para su realización)	Tipo (correspondiente en Moodle)	Valoración/calificación (Descripción de la forma cómo se valorará la actividad y qué tipo de calificación tendrá)
Quiz	Quiz sobre conceptos fundamentales de teoría de bombas y sistemas hidráulicos.	Actividad: Cuestionario	Se valora el quiz en una escala de 0 a 5.
Taller 1	Desarrollar una serie de preguntas y ejercicios sobre el tema de bombas para entregar al	Actividad: Tarea	Se valora la actividad en una escala de 0 a 5 teniendo

	docente.		en cuenta procedimientos y veracidad de la respuesta.
Taller 2	Desarrollo de preguntas abiertas sobre el tema de bombas.	Actividad: Taller	Se valora la actividad en escala de 0 a 5 teniendo en cuenta la capacidad de comprensión de lectura y redacción de textos.
Parcial	Evaluación del contenido del tercer capítulo.	Actividad: Cuestionario y ejercicios	Se valora la actividad en una escala de 0 a 5 teniendo en cuenta procedimientos y veracidad de la respuesta.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Cargar a la plataforma: presentaciones, artículos, ejercicios propuestos, guías, artículos y lecturas complementarias.		Consultar, revisar y leer los documentos propuestos en el espacio virtual.	
Comunicación constante con el estudiante.		Participar de los foros y/o debates que se generen en la plataforma.	
Cargar a la plataforma las actividades propuestas y los indicadores de logro.		Desarrollar y hacer entrega de los trabajos, quices y previos en los tiempos estipulados por el docente.	

Tema	TRANSFERENCIA DE CALOR
Competencia(s) a desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los diferentes mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación). ▪ Conoce y aplica la teoría de la difusividad en líquidos y gases. ▪ Resuelve problemas relacionado con transferencia de calor en intercambiadores de calor, pozos, oleoductos y gasoductos.
Recursos (Descripción de los recursos que se suministrarán a los estudiantes para el desarrollo de las actividades presenciales o para el trabajo independiente)	
Nombre del recurso	Tipo (video, documento, animación...)

DEFINICION DE TRANSFERENCIA DE CALOR	DOCUMENTO DE PDF		
MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	DOCUMENTO DE PDF		
INTERCAMBIADORES DE CALOR	DOCUMENTO DE PDF		
COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR	DOCUMENTO DE PDF		
FACTORES DE ENSUCIAMIENTO	DOCUMENTO DE PDF		
TIPOS DE INTERCAMBIADORES DE CALOR	DOCUMENTO, VIDEOS		
CONFIGURACION CASCOS Y TUBOS	IMAGEN DE TIPO GIF		
CONFIGURACION FLUJO CRUZADO	IMAGEN DE TIPO GIF		
CONFIGURACION FLUJO PARALELO Y CONTRAFLUJO	IMAGEN DE TIPO GIF		
ESQUEMA INTERCAMBIADOR TUBOS Y CORAZAS	IMAGEN DE TIPO JPEG		
INTERCAMBIADOR DE PLACAS	IMAGEN DE TIPO GIF		
INTERCAMBIADOR DE PLATOS	IMAGEN DE TIPO PGN		
INTERCAMBIADOR TUBOS Y CORAZAS	IMAGEN DE TIPO JPEG		
ENSAMBLE INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS Y CORAZA	VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
INTERCAMBIADOR DE CALORFLUJO PARALELO Y CONTRA FLUJO	VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLATOS	VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
INTERCAMBIADOR DE CALOR DE TUBOS Y CORAZA	VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	VIDEO DE TIPO GomPlayer.mp4		
GUIA MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR	DOCUMENTO PDF		
PROBLEMAS-TRANSFERENCIA DE CALOR	DOCUMENTO PDF		
TABLAS PARA TRANSFERENCIA DE CALOR	DOCUMENTO PDF		
TRANSFERENCIA DE CALOR-CENGEL	DOCUMENTO PDF		
TRANSFRENECIA DE CALOR HOLMAN	DOCUMENTO PDF		
Estrategias y Actividades (Descripción de estrategias a utilizar y actividades a realizar para el logro del propósito y el desarrollo de la(s) competencia(s))			
Estrategias	Descripción de actividades (definición y lineamientos para su realización)	Tipo (correspondiente en Moodle)	Valoración/c alificación (Descripción de la forma cómo se valorará la actividad y qué tipo de calificación tendrá)
Quiz	Resolver preguntas de selección múltiple, falso y verdadero y relación de términos con definiciones	Actividad: Cuestionario	Se valora el quiz en una escala de 0 a 5
	Desarrollar una serie de		Se valora la actividad en

Taller	ejercicios y preguntas de todo lo visto en el último módulo para ser entregado el día del previo.	Actividad: Taller – Cuestionario	una escala de 0 a 5 teniendo en cuenta procedimientos y veracidad de la respuesta.
Compromisos de los participantes			
Actividades del profesor		Actividades de los estudiantes	
Cargar a la plataforma: presentaciones, artículos, ejercicios propuestos, guías, artículos y lecturas complementarias.		Consultar, revisar y leer los documentos propuestos en el espacio virtual.	
Comunicación constante con el estudiante.		Participar de los foros y/o debates que se generen en la plataforma.	
Cargar a la plataforma las actividades propuestas y los indicadores de logro.		Desarrollar y hacer entrega de los trabajos, quices y previos en los tiempos estipulados por el docente.	

Cabe resaltar que esta plataforma ofrece la posibilidad de interacción entre grupos, un servicio de mensajería instantánea que facilita la comunicación entre docente y estudiante desde el cual es posible generar debates o foros para resolver dudas o inquietudes.

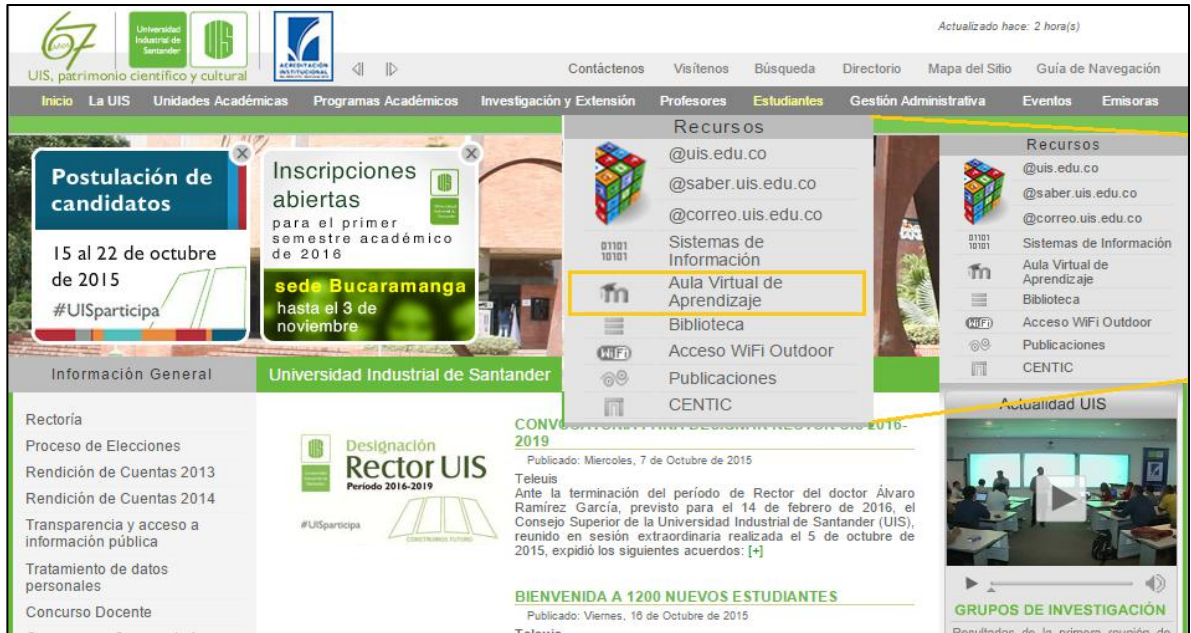
A continuación, presentamos imágenes que ilustran el diseño, los módulos, el contenido y el material bibliográfico y multimedia plasmado en la plataforma MOODLE y que está disponible para el personal docente y estudiantes de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.

2.1.1. Ingreso al aula virtual de Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.

Para ingresar al aula virtual de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos se debe ingresar al enlace de la página web institucional de la Universidad Industrial de Santander: <http://www.uis.edu.co>

En la parte superior derecha de la pantalla, se puede acceder al AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE desde el banner de RECURSOS, detallado en la figura

Figura 1. Página principal Universidad Industrial de Santander



Automáticamente, el enlace redirecciona al AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE, en la cual debe digitarse el usuario y contraseña en el banner que dice ENTRAR, presentado en la figura 2.

Figura 2. Aula Virtual de Aprendizaje



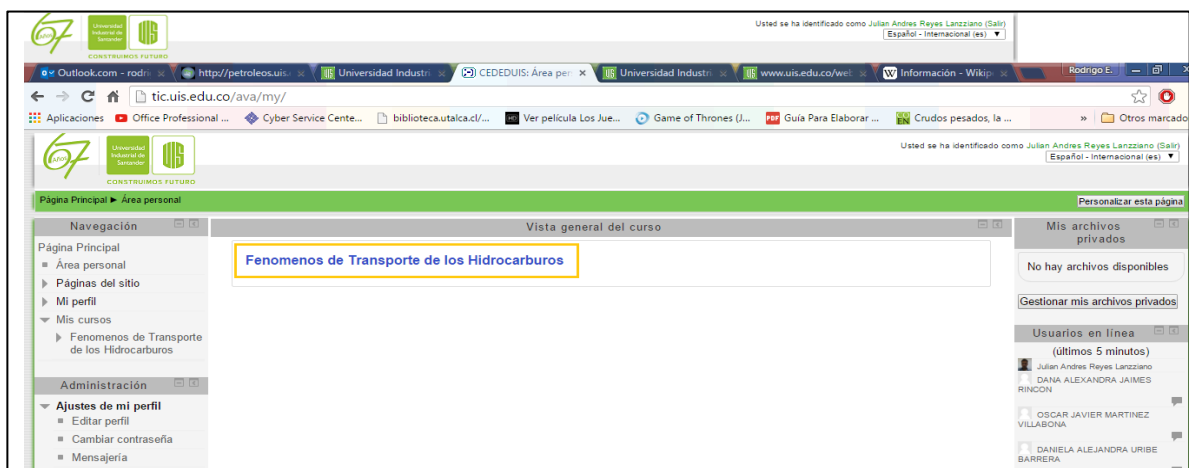
Cuando haya ingresado al AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE, debe dirigirse al banner NAVEGACIÓN situado en la esquina superior izquierda de la pantalla y allí se selecciona el enlace MIS CURSOS.

Figura 3. Perfil del usuario en el Aula Virtual de Aprendizaje



Allí, se muestran los cursos en los cuales el estudiante está inscrito. Para este caso, seleccionaremos: FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE LOS HIDROCARBUROS.

Figura 4. Cursos matriculados por el estudiante en el Aula Virtual de Aprendizaje



2.1.2. Aula virtual para la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos. En la página principal del Aula Virtual de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos, el usuario con un panel de opciones que permiten la interacción estudiante-docente.

Figura 5. Aula virtual de Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos



En el aula virtual de Fenómenos de Transporte se encuentran los 4 módulos que contienen todo el material del contigto de la asignatura. Cada capítulo contiene la información, material bibliográfico y recursos multimedia, como también, una serie de actividades.

Para acceder a la información de cada capítulo, se selecciona el título del tema a consultar y automáticamente la plataforma despliega una ventana donde se encuentra toda la información detallada.

Figura 6. Módulo II: Flujo Multifásico en Aula Virtual de Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.



Cada unidad de la herramienta consta de tres secciones:

1. **MARCO TEÓRICO:** ésta sección, el estudiante podrá encontrar información teórica y gráfica del contenido de la unidad.
2. **RECURSOS:** plantea una serie de ejercicios resueltos que sirven de guía al estudiante para la práctica, además contiene una serie de textos donde el estudiante puede profundizar la temática y un archivo con diapositivas de la unidad.
3. **ACTIVIDADES:** plantea una serie de actividades para desarrollar en clase, en casa, a manera de quiz o como evaluación. Estas actividades serán manejadas por el docente acorde a su necesidad.

2.1.3. Acceso a la sección: marco teórico. Para tener acceso a esta sección de la herramienta, basta dar click en cualquier tema que se encuentre allí plasmado; así, el sistema automáticamente redirige al usuario al tema de su preferencia como se muestra en la siguiente figura:

Figura 7. Acceso a la sección MARCO TEÓRICO de la herramienta.



Basta con situar el puntero sobre el tema a consultar, hacer click y automática será redirigido al archivo que contiene la información de consulta deseada tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 8. Contenido del MARCO TEÓRICO al hacer click sobre el tema deseado.

PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUIDOS MULTIFÁSICOS

Factor de Entrampamiento del Líquido (liquid Houldup). H_L .

Se define como la fracción del volumen de un elemento de la tubería ocupado por el líquido en cualquier instante.

$$H_L = \frac{\text{volumen de líquido en un elemento de tubería}}{\text{volumen del elemento de tubería}}$$

Este valor varía entre cero, cuando el fluido está en fase gaseosa, y uno cuando la fase es líquida.

Factor de Entrampamiento Líquido sin Resbalamiento (No slip liquid Houldup).

Se define como la relación de volumen de líquido en un elemento de tubería que podría existir si el líquido y el gas viajaran a la misma velocidad (sin

2.1.4. Acceso a la sección: recursos. El procedimiento para acceder a esta sección es el mismo que el anterior. La diferencia radica en los contenidos de cada sección; para este caso, encontrará diapositivas del capítulo como se muestra en la siguiente figura:

Figura 9. Diapositivas de la sección RECURSOS de la segunda unidad.

ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS

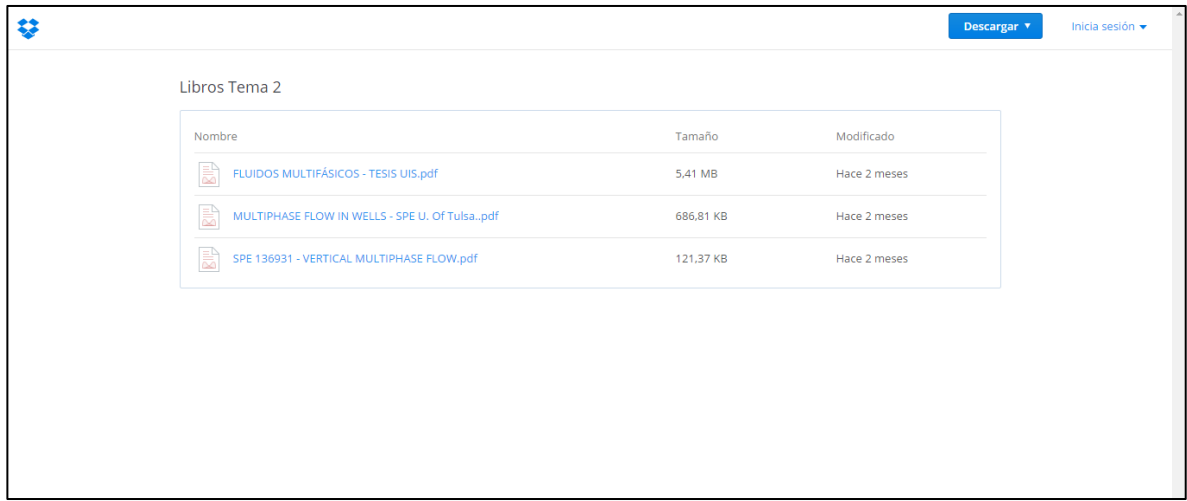
FLUJO MULTIFÁSICO EN TUBERÍAS

El flujo multifásico en tuberías se define como el movimiento concurrente de gas libre y líquido en las tuberías, ese flujo puede desplazarse en cualquier dirección.

El gas generalmente fluye con dos líquidos, el petróleo y el agua, que pueden estar emulsificados.

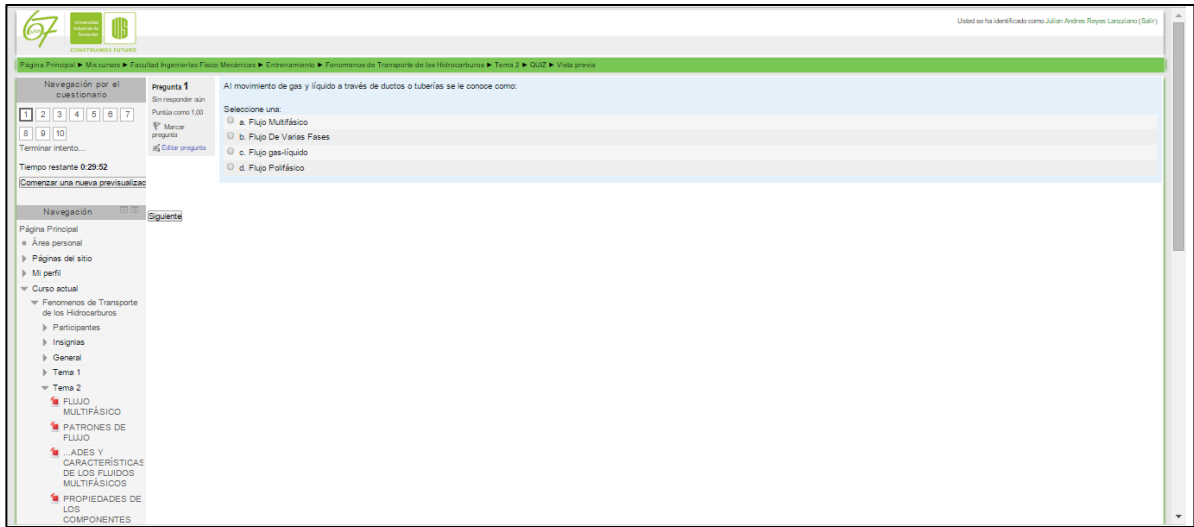
Desde esta misma sección se puede acceder a una biblioteca virtual desde la cual el usuario puede realizar la descarga de libros a través de la aplicación DROPBOX que funciona como un disco duro en la nube, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 10. Biblioteca virtual cargada en la aplicación DROPBOX.



2.1.5. Acceso a la sección: actividades. En esta última sección, se encuentran las diversas actividades que el docente encargado de la asignatura vaya cargando a medida que transcurre el semestre. En ella, se encuentran talleres, quices, evaluaciones pero, la herramienta permite que en el transcurrir del tiempo sean cargadas más actividades. La siguiente figura muestra un quiz correspondiente a la unidad II de la asignatura.

Figura 11. Quiz de la unidad II correspondiente a Flujo Multifásico.



Cabe anotar que la herramienta tiene la ventaja de generar la calificación de quices o evaluaciones que sean planteadas por el docente, permitiendo obtener resultados en tiempo real y optimizando el tiempo que gastaría el docente calificando.

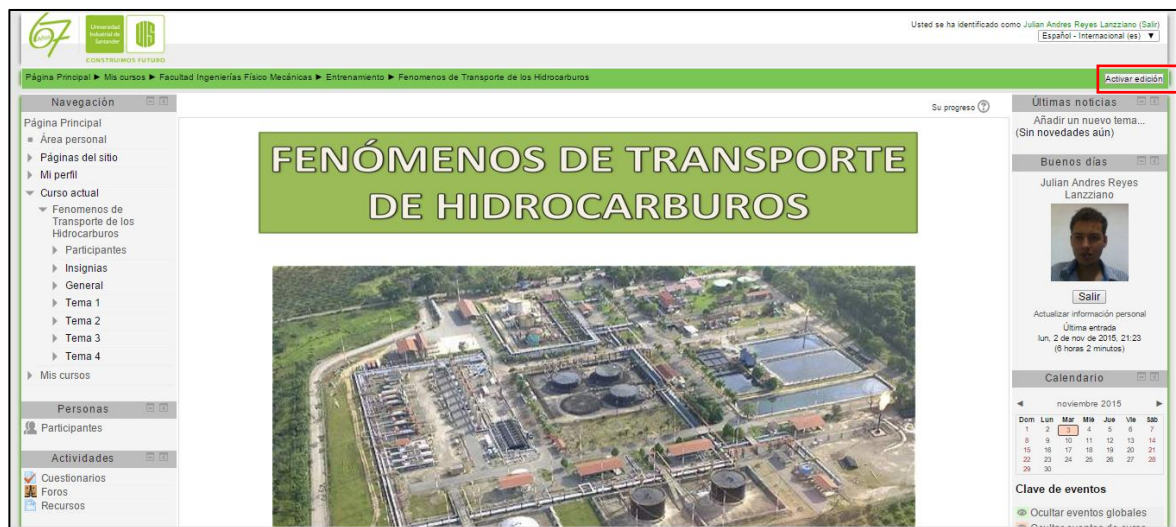
Así como ha sido detallado este paso a paso para tener acceso a las diferentes secciones de la herramienta, el usuario puede tener acceso a cualquiera de las secciones de las diferentes unidades plasmadas en la herramienta multimedia.

2.2 MANUAL DEL USUARIO PARA LA EDICIÓN DE CONTENIDOS Y CARGA DE ARCHIVOS

Inicialmente, el usuario deberá seguir los mismos pasos descritos en el numeral 2.1.1 del presente texto para tener acceso al aula virtual.

Después de haber ingresado al aula virtual, el usuario debe hacer click sobre la casilla **ACTIVAR EDICIÓN** situado en el extremo superior derecho de la pantalla, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 12. Activación de edición del Aula Virtual.



Cabe resaltar que para realizar modificaciones, cargar archivos (textos, vídeos, imágenes, libros, etc.), el usuario debe contar con un perfil de **ADMINISTRADOR DEL CURSO** que le permita realizar modificaciones.

Luego de haber activado la edición, es necesario que el usuario se dirija hasta la unidad o sección que desee modificar y así podrá realizar las siguientes acciones:

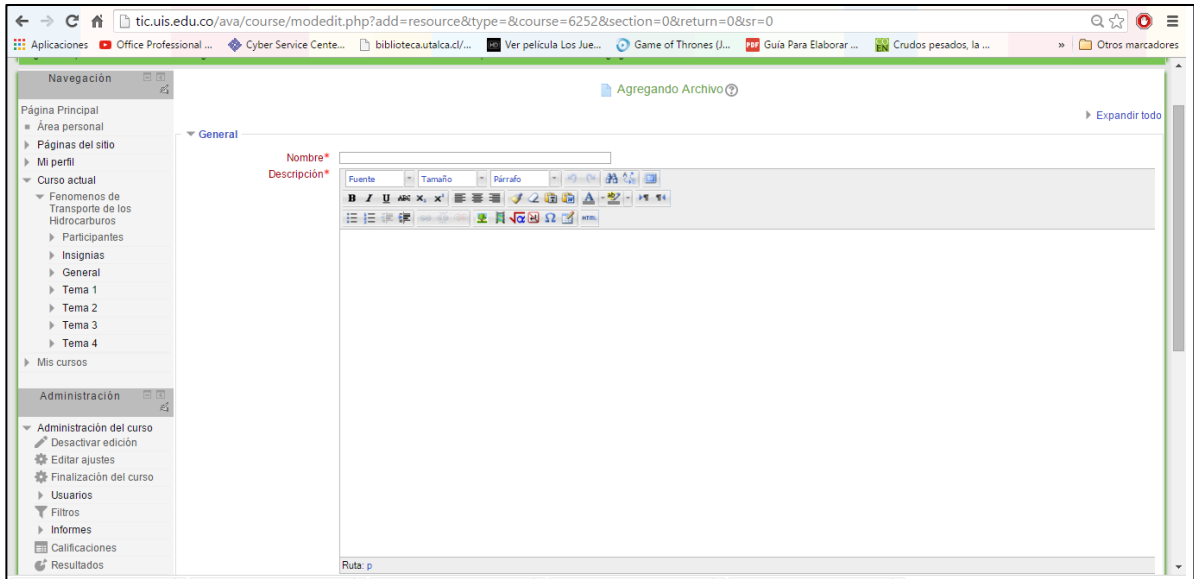
2.2.1. Indicaciones para cargar un archivo al aula virtual. El usuario debe hacer click en la pestaña titulada AGREGAR RECURSO, ubicada debajo de la imagen principal de la herramienta tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 13. Pestaña para agregar recurso al aula virtual.



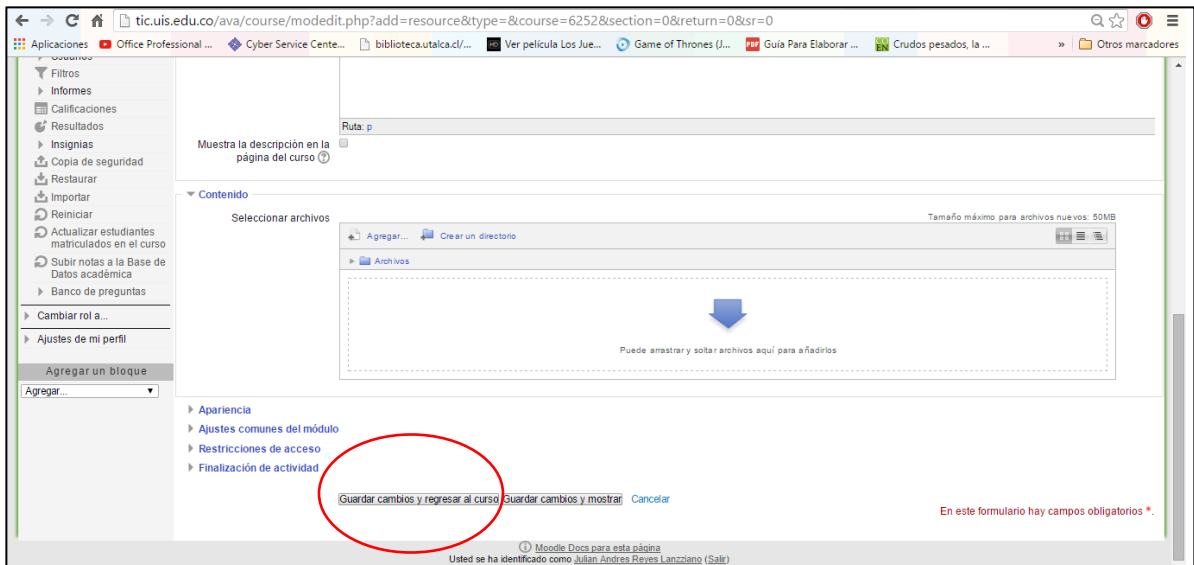
La pestaña desplegará una serie de opciones (Archivo, carpeta, etiqueta, libro, página, URL) donde el usuario tiene la posibilidad de elegir la que sea de su preferencia. Para la carga de archivos en el aula virtual, es necesario seleccionar la opción ARCHIVOS y así el sistema redireccionará al usuario a la siguiente página donde debe insertar el título del archivo a cargar:

Figura 14. Primera etapa para carga de un archivo al Aula Virtual.



Posteriormente, el usuario tiene la opción de arrastrar archivo hasta la página del aula virtual o realizar la búsqueda de este en el sistema para ser cargado a la plataforma:

Figura 15. Segunda etapa para carga de archivo al Aula Virtual.

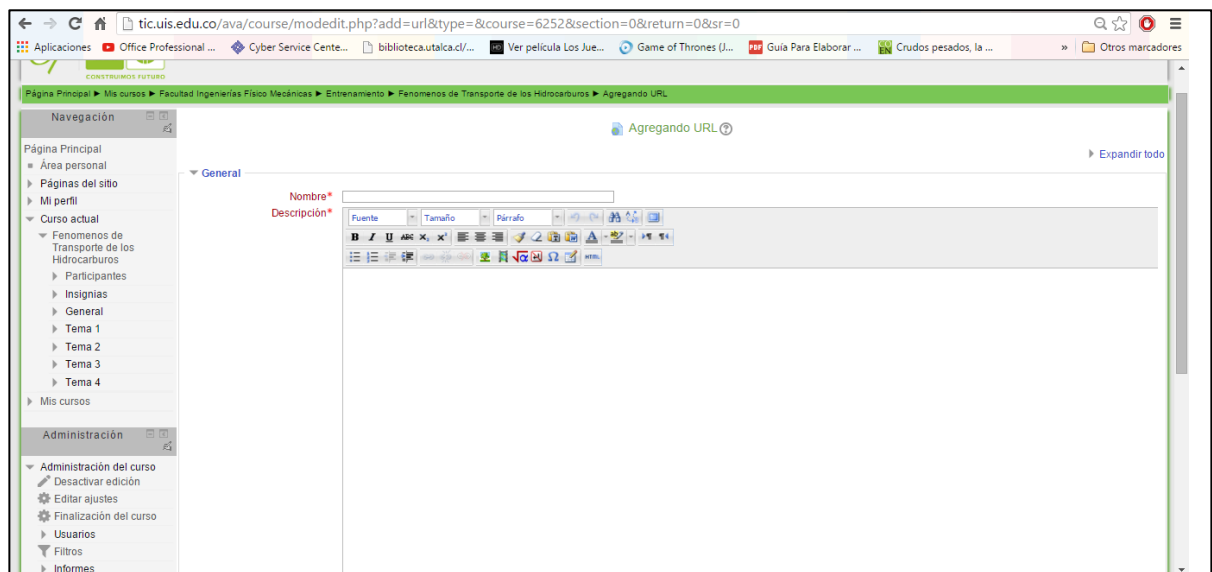


Finalmente, debe seleccionar la opción: GUARDAR CAMBIOS Y REGRESAR AL CURSO. El sistema automáticamente redirecciona a la página principal.

Este mismo procedimiento es el que debe realizarse al momento de cargar diapositivas, documentos en formato pdf, Word o Excel, como también para la inclusión de imágenes a través del uso del espacio mostrado en la figura 13, que funciona como un documento de Wordpad o Microsoft Word para la edición de la herramienta,

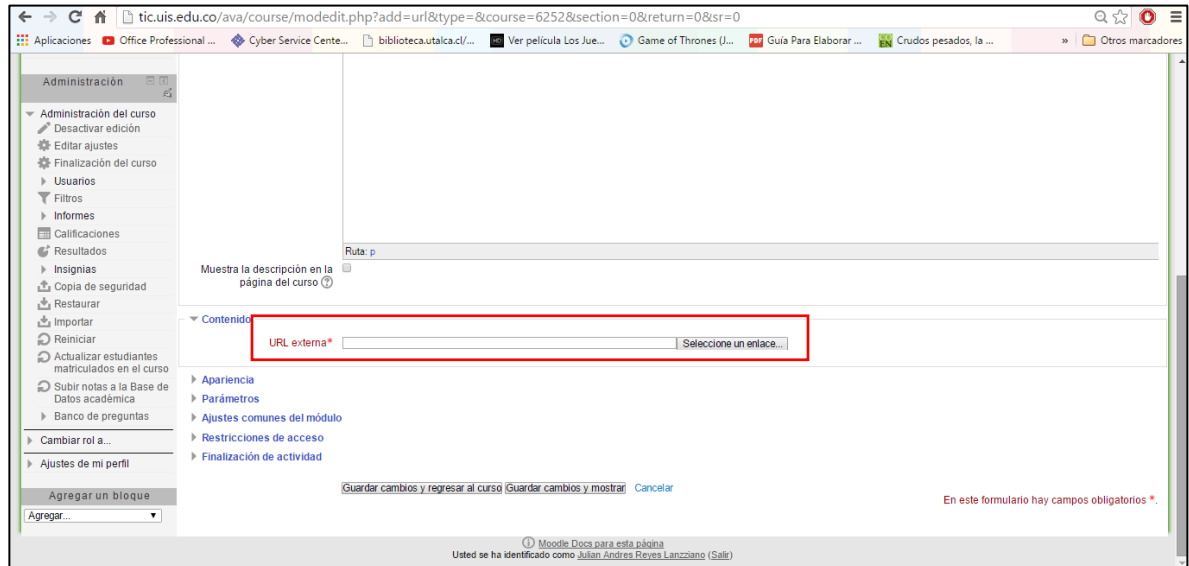
2.2.2. Indicaciones para cargar libros al aula virtual. Para realizar esta acción, es necesario contar con una cuenta en cualquier de las aplicaciones que funcionan como disco duro en la nube. Para este caso, se utilizó la herramienta DROPBOX a la cual se puede acceder a través de www.dropbox.com, donde se puede realizar el registro de manera gratuita. Allí deberán ser cargados los libros dentro de una carpeta y posteriormente son cargados a la herramienta como una URL así:

Figura 16. Primera etapa para carga de libros al Aula Virtual.



En esta etapa se realiza la misma operación descrita en el numeral anterior, agregando el título que llevará la carpeta que contendrá los libros.

Figura 17. Segunda etapa para carga de libro al Aula Virtual.



En el espacio encerrado en el recuadro de color rojo, se debe pegar la URL donde se encuentran cargados los documentos en cualquiera de las aplicaciones que funcionan como disco duro en la nube y finalmente seleccionar la opción: GUARDAR CAMBIOS Y REGRESAR AL CURSO.

2.2.3. Indicaciones para cargar un quiz o evaluación al aula virtual.

Inicialmente, el usuario debe dirigirse al panel titulado ADMINISTRACIÓN situado en la parte inferior izquierda de la pantalla en la opción BANCO DE PREGUNTAS, de la siguiente manera:

Figura 18. Primera etapa para carga de quices o evaluaciones al Aula Virtual.



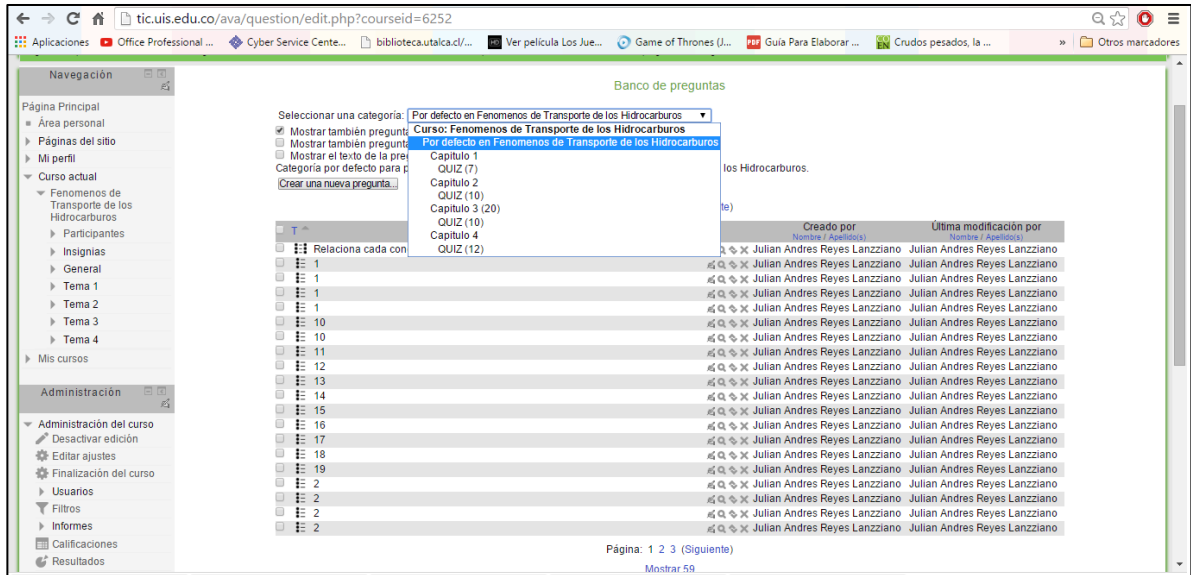
El sistema automáticamente redirecciona al usuario a la siguiente página:

Figura 19. Segunda etapa para carga de quices o evaluaciones al Aula Virtual.



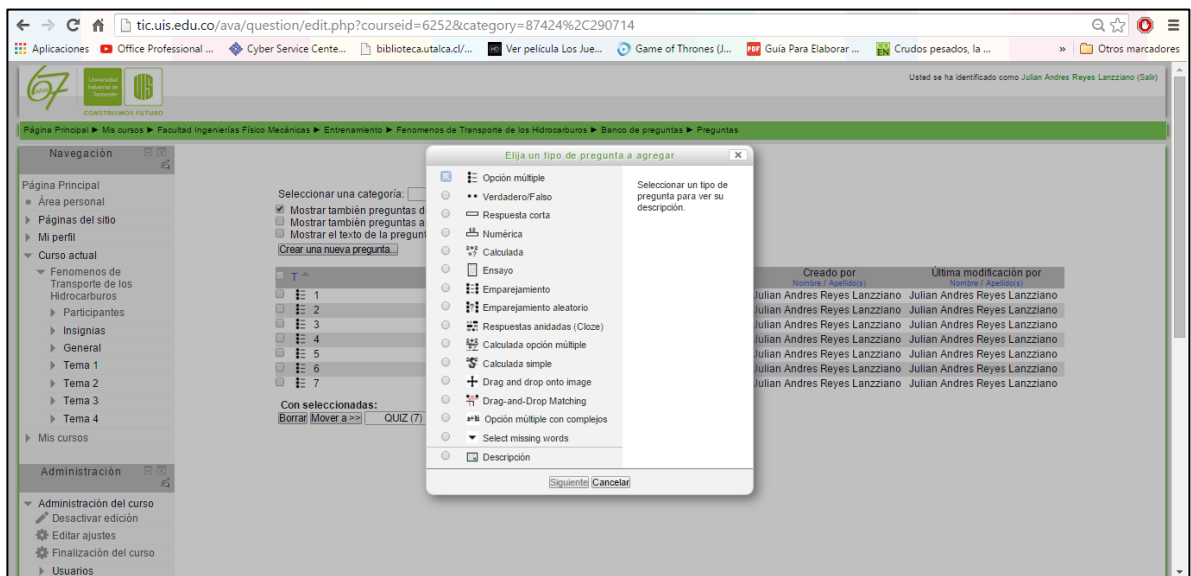
El usuario debe seleccionar el capítulo donde desea agregar un quiz o evaluación, haciendo click en la pestaña superior como se muestra en la siguiente figura:

Figura 20. Tercera etapa para carga de quices o evaluaciones al Aula Virtual.



Después de haber seleccionado el capítulo de su preferencia, el usuario debe seleccionar la opción: **CREAR NUEVA PREGUNTA**. Al realizar esta acción el sistema le preguntará el tipo de pregunta que desea agregar:

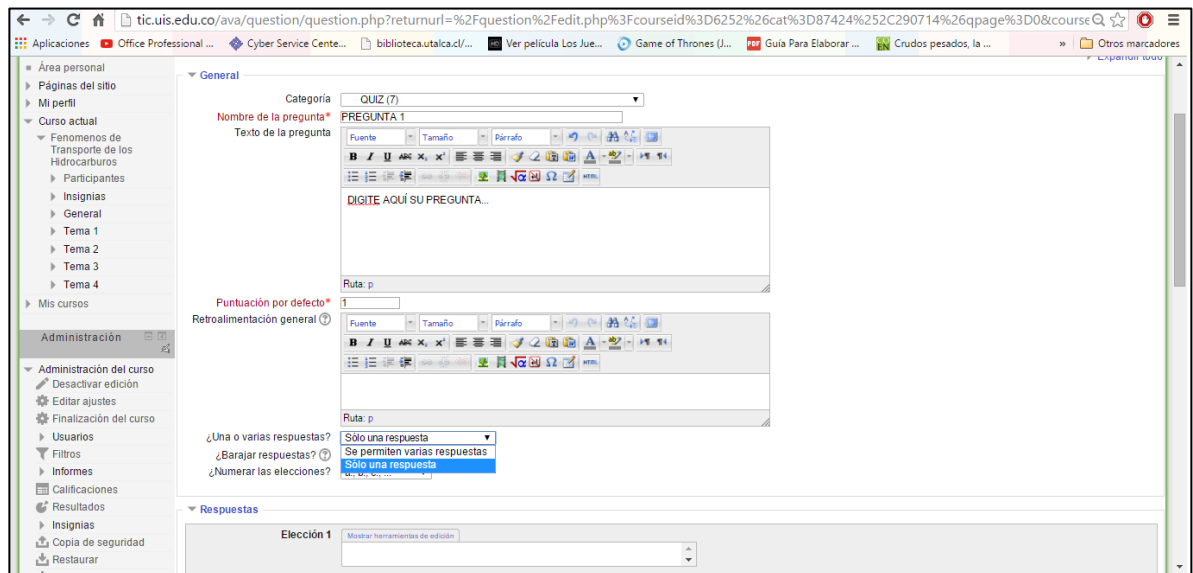
Figura 21. Cuarta etapa para cargar quices o evaluaciones al Aula Virtual.



Finalmente, el usuario deberá escoger el tipo de pregunta de su preferencia y el sistema automáticamente lo redirecciona a la página donde se digitan las preguntas.

Por ejemplo: para este caso, se seleccionó OPCIÓN MÚLTIPLE y el sistema redirecciona a la siguiente página:

Figura 22. Screen para la inclusión de pregunta de opción múltiple en el Aula Virtual.



En esta sección es importante tener en cuenta lo siguiente:

- El usuario deberá escribir el nombre que desee darle a su pregunta en el espacio titulado: NOMBRE DE LA PREGUNTA. Ejemplo: Pregunta 1.
- En el espacio en blanco deberá digitar la pregunta.
- Debe seleccionar la puntuación que le dará a su pregunta.
- Es necesario establecer si la pregunta es de ÚNICA RESPUESTA o de MÚLTIPLES RESPUESTAS.

- Insertar las respuestas en los siguientes espacios en blanco que se muestran a continuación:

Figura 23. Espacio para digitar las respuestas.

The screenshot shows a web browser window with the URL `tic.uis.edu.co/ava/question/question.php?returnurl=%2Fquestion%2Fedit.php%3Fcourseid%3D6252%26cat%3D87424%252C290714%26page%3D0&course`. The page is titled "Respuestas" and features a sidebar on the left with navigation options: "Resultados", "Insignias", "Copia de seguridad", "Restaurar", "Importar", "Reiniciar", "Actualizar estudiantes matriculados en el curso", "Subir notas a la Base de Datos académica", "Banco de preguntas", "Cambiar rol a...", "Ajustes de mi perfil", "Agregar un bloque", and "Agregar...". The main content area contains four identical sections for "Elección 1" through "Elección 4". Each section includes a text input field for the answer, a "Calificación" dropdown menu currently set to "Ninguno", and a "Retroalimentación" text input field. Each section also has a "Mostrar herramientas de edición" link.

El sistema permitirá agregar máximo hasta 8 respuestas para la pregunta digitada y finalmente deberá GUARDAR CAMBIOS y regresar al menú principal.

3. CONCLUSIONES

La metodología empleada para la creación y desarrollo del aula virtual como material educativo multimedia, permitió como resultado una herramienta con una interfaz dinámica, interactiva, con una buena interfaz y fácil navegación, enmarcándose como un excelente aporte para la escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander contribuyendo al proceso enseñanza-aprendizaje de los docentes y estudiantes de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos.

La herramienta multimedia es apta como mecanismo de afianzamiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, pues permite que éstos estén a la vanguardia de las TIC en sus estudios, accediendo a la información de la asignatura desde cualquier computador.

El desarrollo, diseño e implementación de nuevas tecnologías despiertan en el estudiante motivación y mayor interés en su proceso de aprendizaje, por tanto, se considera necesario complementar o fusionar la formación recibida en las aulas con técnicas modernas que afiancen y fortalezcan el proceso enseñanza-aprendizaje.

4. RECOMENDACIONES

Es muy importante que los docentes encargados de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos de la escuela de Ingeniería de Petróleos de la Universidad Industrial de Santander, difundan el uso de la plataforma entre sus estudiantes, incentivando la exploración de ella, de modo que ésta pueda ser aprovechada por miembros de la escuela y generen aportes en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Teniendo en cuenta que la herramienta es dinámica, pues permite la modificación de sus contenidos e inclusión de material nuevo, se recomienda que el cuerpo docente encargado de la asignatura mantenga actualizada la información allí contenida, incluyendo nuevas utilidades, temáticas, imágenes, vídeos, etc.

En cuanto al uso de la herramienta, se recomienda:

-Revisar la guía del usuario contenida en este documento antes de iniciar la exploración. De esta forma, podrán sacar mejor provecho de los recursos y hacer uso adecuado de la herramienta.

-A los estudiantes: hacer uso del aula virtual como herramienta complementaria en su proceso de aprendizaje, más no adoptarlo como único método de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Diego y REYES, Olga. Diseño de una herramienta interactiva para el acompañamiento del aprendizaje en la asignatura de bioprocesos. Bucaramanga, 2009, 60 p. Trabajo de grado (Ingeniero Químico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Ingeniería Química.

ARNOLD Ken, STEWART Maurice, Surface Production Operations, Design of Gas – Handling Systems and Facilities, 2ª Edición, Volumen 2. Capítulos 1, 2 y 3, 1999. 574 p.

BIRD, Robert. Transporte de cantidad de movimiento. Fenómenos de Transporte. Segunda edición. México. Limusa Wiley. 2006. 1062 p.

BRILL, James P, MUKHERJEE Hemanta. MULTIPHASE FLOW IN WELLS. SPE, U. of Tulsa. Society of Petroleum Engineers Inc. Richardson, Texas. 1999. 88 p.

CHACÓN B. Álvaro. Desarrollo de un material educativo computarizado (MEC) como recurso en el aprendizaje de la asignatura microbiología industrial, Bucaramanga, 2014, 69 p. Tesis de Ingeniería Química, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

CORREA, Diana Paola; RUEDA, Olga Lucía. Herramienta Educativa Multimedia para el estudio de Registro de Pozos en Ingeniería de Petróleos. Bucaramanga, 2010. 147 p. Tesis de Ingeniería de Petróleos, Colombia. Universidad Industrial de Santander.

CRANE CO, "Flow of Fluids through Valves, Fittings and Pipes", Technical Paper nº 410, Crane Co, Chicago, 1982. 133 p.

CRANE CO, "Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías". McGRAW-HILL. 215 p.

DÁVILA BAZ J.A, PAJÓN PERMUY J. "Mecánica aplicada. Teoría básica para el diseño y cálculo de Tuberías, elementos de máquinas y recipientes a presión. 46 p.

E. SHASHI Menon, "Gas Pipeline Hydraulics". Taylor & Francis Group. 2005. CRC Press. 399 p.

FLÓREZ Jorge, PORRAS Freddy, determinación del patrón de flujo multifásico en tuberías de recolección de petróleo emulsionado, a partir de los datos históricos de producción apoyado en una aplicación con redes neuronales artificiales, Bucaramanga, 2007, 133 p. Tesis de Ingeniería de Petróleos, Colombia. Universidad Industrial de Santander.

GALLEGO CANO, José Carlos. "Guía de MOODLE 1.9.14+" Plataforma a distancia. Gobierno de Cantabria. Consejería de educación, cultura y deporte. Dirección general de formación profesional y educación permanente. 2012. Extraído el 29 de Septiembre de 2015 desde http://www.educantabria.es/docs/publicaciones/Guia_Moodle_1914_Plataforma_A_distancia.pdf

GALVIS PANQUEVA, Alvaro H. Ingeniería de software educativo. Bogotá: Ediciones Uniandes, 1992. 361 p.

GARAICOCHEA PETRINERA, Francisco. BERNAL HUICOCHEA César. "Transporte de hidrocarburos por ductos". Colegio de Ingenieros Petroleros de México A.C. Mexico. 1991. 237 p.

GEANKOPLIS, Christie J. Procesos de transporte y operaciones unitarias, 3 ed. México, Continental, 1998. 1008 p.

INCROPERA, Frank P. (1999). Fundamentos de transferencia de calor. (4a. ed. edición). México: Prentice Hall. 912 p.

INMACULADA R, Reina, "Las tecnologías de la información y comunicación en la educación". Extraído el 21 de Octubre de 2014 desde http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_16/INMACULADA_RODRIGUEZ_2.pdf

JARAMILLO, A. Intercambiadores de Calor. Centro de investigación de energía. Universidad Nacional Autónoma de México. Noviembre 20,2007. 33 p.

LEGUIZAMON, Myriam C. Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados (MEC): una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte. Vol. 19, septiembre-diciembre (2006). [Consultado 12 nov 2014]. Disponible en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194220467007>>

McNAUGHTON, Kenneth J. Bombas, selección, uso y mantenimiento, McGraw-Hill, México. 1989. 379 p.

MAGGIOLO, Ricardo. Optimización de la Producción mediante Análisis Nodal. ESP-OIL Engineering Consultants, International Training Group 2008. 131 p. [Consultado 16 dic 2014]. Disponible en

<<http://es.scribd.com/doc/22425400/Maggiolo-R-1-Optimizacion-de-la-Produccion-Mediante-Analisis-Nodal#scribd>>

MOTT, Robert, "Mecánica de Fluidos", PEARSON EDUCACIÓN, Sexta Edición, México, 2006. 644 p.

ROSARIO, Jimmy, 2006, "TIC: Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual". Extraído el 21 de Octubre de 2014 desde <http://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n8/16993748n8a6.pdf>

SHAMES, Irving H, Mecánica de fluidos, McGraw-Hill, Tercera edición, Santa Fe de Bogotá, 1995. 829 p.

SINGH, R. Paul, HELDMAN Dennis R., Introduction to Food Engineering. 5th Edition. (1993). Academic Press, 2014. 863 p.

SOARÍN MARTÍNEZ, Antonio. MOODLE 2.0 Manual del profesor. 2012. Extraído el 29 de Septiembre de 2015 desde https://docs.moodle.org/all/es/Manuales_de_Moodle>

Tecnologías de la información y comunicación (TICs). [En línea]. [Consultado 24 oct. 2014]. Disponible en <<http://consuelomblog.blogspot.com/2007/04/qu-son-las-tics.html>>

TOLEDO, R. T. Fundamentals of Food Process Engineering. 2nd. Edition. (1991). Van Nostrand-Reinhold. 579 p.

VALIENTE BARDERAS, Antonio. "Problemas de Flujo de Fluidos". EDITORIAL LIMUSA, Segunda Edición. México. 736 p.

ANEXOS

ANEXO A. ENCUESTA DE ANÁLISIS DE NECESIDAD DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS.

ENCUESTA

Formato de la encuesta de análisis de necesidad

ENCUESTA DE ANÁLISIS DE NECESIDAD DE UN MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO PARA EL APRENDIZAJE DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS					
FECHA:	<input type="text"/>				
1. Califique su interés en la asignatura Fenómenos de Transportes, siendo "5" el máximo interés y "0" ningún interés.					
0	1	2	3	4	5
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. ¿Está satisfecho con su desempeño actual en la asignatura?					
SI	NO	POCO			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
3. ¿Usa artículos científicos como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?					
SI	NO	A VECES			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
4. ¿Usa páginas web como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?					
SI	NO	A VECES			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
5. ¿Usa recursos multimedia (videos, fotos, animaciones, etc) como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?					
SI	NO	A VECES			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			
6. ¿Considera necesario el uso de ayudas computarizadas para el aprendizaje de la asignatura? "5" es la máxima necesidad y "0" no es necesario.					
0	1	2	3	4	5
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

RESULTADOS TABULADOS

FECHA DE REALIZACIÓN: 13 y 14 de noviembre de 2014

POBLACIÓN: Estudiantes de la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos del programa académico de Ingeniería de Petróleos – Segundo Semestre de 2014.

MUESTRA: 48 estudiantes

Resultados de la encuesta de análisis de necesidad

PREGUNTA	VALORACIÓN					
	0	1	2	3	4	5
1. Califique su interés en la asignatura Fenómenos de Transporte de Hidrocarburos, siendo "5" el máximo interés y "0" ningún interés.	0%	0%	0%	4%	40%	56%
2. ¿Está satisfecho con su desempeño actual en la asignatura?	SI		NO		POCO	
	71%		8%		21%	
3. ¿Usa artículos científicos como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?	SI		NO		A VECES	
	12.5%		23%		64.5%	
4. ¿Usa páginas web como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?	SI		NO		A VECES	
	73%		0%		27%	
5. ¿Usa recursos multimedia (videos, fotos, animaciones, etc.) como herramienta en el proceso de aprendizaje de la asignatura?	SI		NO		A VECES	
	69%		0%		31%	
6. ¿Considera necesario el uso de ayudas computarizadas para el aprendizaje de la asignatura? "5" es la máxima necesidad y "0" no es necesario.	0	1	2	3	4	5
	0%	0%	0%	6%	46%	48%

ANEXO B. CONTENIDO DE LOS CAPÍTULOS

Contenido del capítulo uno.

CAPÍTULO 1: FLUJO DE FLUIDOS EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS
1.1 Fluidos
1.2 Propiedades físicas de los fluidos
1.3 Fluidos Newtonianos y No Newtonianos
1.4 Tuberías, válvulas y accesorios
1.5 Regímenes de flujo de fluidos
1.6 Teorema de Bernoulli
1.7 Fórmula de Darcy
1.8 Pérdidas por fricción y accesorios
1.9 Tuberías en serie
1.10 Tuberías en paralelo
1.11 Ecuaciones de flujo de gas

Contenido del capítulo dos.

CAPÍTULO 2: FLUJO MULTIFÁSICO
2.1 Definición de flujo multifásico
2.2 Patrones de flujo
2.3 Propiedades y características de los fluidos multifásicos
2.4 Propiedades de los componentes multifásicos
2.5 Modelos generales para evaluar flujos multifásicos

Contenido del capítulo tres

CAPÍTULO 3: BOMBAS Y SISTEMAS HIDRÁULICOS
3.1 Definición y clasificación de una bomba
3.2 Curvas características de las bombas
3.3 Puntos de operación de una bomba
3.4 NPSH y el fenómeno de cavitación

Contenido del capítulo cuatro.

CAPÍTULO 4: TRANSFERENCIA DE CALOR
4.1 Definición de transferencia de calor
4.2 Mecanismos de transferencia de calor
4.3 Intercambiadores de calor
4.4 Coeficiente global de transferencia de calor
4.5 Factores de ensuciamiento
4.6 Tipos de intercambiadores de calor