

AMANDA FERNANDES PEREIRA DA SILVA
(ORGANIZADORA)

INGENIERÍA:

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO
E INNOVACIÓN

AMANDA FERNANDES PEREIRA DA SILVA
(ORGANIZADORA)

INGENIERÍA:

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO
E INNOVACIÓN

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof^o Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof^o Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Prof^o Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Prof^o Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof^o Dr^a Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Ingeniería: investigación, desarrollo e innovación

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Amanda Fernandes Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
l46	Ingeniería: investigación, desarrollo e innovación / Organizador Amanda Fernandes Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acceso: World Wide Web Inclui bibliografía ISBN 978-65-258-0862-8 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.628220712 1. Ingeniería. I. Silva, Amanda Fernandes Pereira da (Organizador). II. Título. CDD 620
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A coleção “Ingeniería: Investigación, desarrollo e innovación” difunde as mais atuais pesquisas de inovação e desenvolvimento tecnológico na engenharia, se tornaram áreas fundamentais que alavancam o crescimento.

Por esse motivo, por meio dos artigos que compõem essa obra, há uma contribuição no desenvolvimento do conhecimento e gera impacto global em âmbitos acadêmicos, na indústria e na sociedade em geral, por meio da troca de conhecimento sob padrões de qualidade rigorosamente verificados.

A Atena Editora é tida como um dos meios mais reconhecidos de divulgação e difusão científica em engenharia no país no mundo. Desenvolvendo suas atividades com excelentes níveis de qualidade e proporcionando a seus autores, anunciantes e leitores um ambiente ideal como plataforma para o desenvolvimento e intercâmbio de conhecimento em ciência, tecnologia e inovação.


Boa leitura!

Amanda Fernandes Pereira da Silva

CAPÍTULO 1 1

UNA EXPERIENCIA EN INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR MEXICANA
PARA EL SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE VINCULACIÓN Y TESIS DE
POSGRADO DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19

Alonso Perez-Soltero


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207121>

CAPÍTULO 2 11

ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES Y APLICACIONES DEL HORMIGÓN
TRANSLÚCIDO

Crisnam Kariny da Silva Veloso

Amanda Fernandes Pereira da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207122>

CAPÍTULO 320

CHEMICAL AND MICROSTRUCTURAL ANALYSIS OF TAILINGS AND WASTE
ROCK FROM A PHOSPHATE MINING


Gabriel Gomes Silva

Henrique Senna Diniz Pinto

Marcos Vinicius Agapito Mendes

Paulo Elias Carneiro Pereira

Rafael Cerqueira Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207123>

CAPÍTULO 433

DESARROLLO DE RECURSOS PARA APRENDIZAJE SEMIPRESENCIAL
EN ESTUDIOS DE MÁSTER: DISEÑO DE SIMULADORES EN INGENIERÍA
QUÍMICA

M^a Teresa García González

Manuel Salvador Carmona Franco

Jesus Frades Payo


Miguel Angel Alonso del Pino

Angel Carnicer Mena

M^a Carmen López Gallego-Preciado

Carmen M^a Fernandez Marchante

Luis Rodríguez Benitez


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207124>




CAPÍTULO 543

EL MEZCAL ANCESTRAL, ARTESANAL E INDUSTRIAL DE
OAXACA: CONTRASTES

Villegas-de Gante, A.

Morales-López M.A.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207125>

CAPÍTULO 6	54
EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL PUESTO DE TRABAJO DE UN PROFESOR DE EDUCACIÓN SUPERIOR Y SUS ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES	
Gilberto Chávez Esquivel	
Brenda Crystal Suárez Espinosa	
Francisco Jesús Arévalo Carrasco	
Aarón Guerrero Campanur	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207126	
CAPÍTULO 7	74
INDICES DE EFICIENCIA DE FONDEOS DE PESO MUERTO DE LONGLINE PARA EL CULTIVO DE OSTION DEL NORTE EN CHILE	
Guillermo Martínez González	
José Barrientos Muratuka	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207127	
CAPÍTULO 8	84
LAS TIC EN LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA SOSTENIBLE DE LA PROVINCIA DE MANABÍ	
María Rodríguez Gámez	
Antonio Vázquez Pérez	
Victor Alfonso Martínez Falcones	
María Shirlendy Guerrero Alcivar	
Olinda Elizabeth Caicedo Arevalo	
María Giuseppina Vanga Arvelo	
Carlos Gustavo Fredy Villacreses Viteri	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.6282207128	
SOBRE A ORGANIZADORA	96
ÍNDICE REMISSIVO	97

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE RECURSOS PARA APRENDIZAJE SEMIPRESENCIAL EN ESTUDIOS DE MÁSTER: DISEÑO DE SIMULADORES EN INGENIERÍA QUÍMICA

Data de aceite: 01/12/2022

M^a Teresa García González

Departamento de Ingeniería Química.
Escuela de Ingeniería Minera e Industrial
de Almadén. Universidad de Castilla La
Mancha

Manuel Salvador Carmona Franco

Departamento de Ingeniería Química.
Escuela de Ingeniería Minera e Industrial
de Almadén. Universidad de Castilla La
Mancha

Jesús Frades Payo

Departamento de Ingeniería Química.
Escuela de Ingeniería Minera e Industrial
de Almadén. Universidad de Castilla La
Mancha

Miguel Ángel Alonso del Pino

Departamento de Ingeniería Química.
Escuela de Ingeniería Minera e Industrial
de Almadén. Universidad de Castilla La
Mancha

Ángel Carnicer Mena

Departamento de Ingeniería Química.
Escuela de Ingeniería Minera e Industrial
de Almadén. Universidad de Castilla La
Mancha

M^a Carmen López Gallego-Preciado

Departamento de Inorgánica, Orgánica y
Bioquímica. Escuela de Ingeniería Minera
e Industrial de Almadén. Universidad de
Castilla La Mancha

Carmen M^a Fernández Marchante

Departamento de Ingeniería Química.
Facultad de Ciencias y Tecnologías
Químicas. Universidad de Castilla La
Mancha

Luis Rodríguez Benítez

Departamento de Tecnologías y Sistemas
de la Información. Escuela Superior de
Informática. Universidad de Castilla La
Mancha

RESUMEN: La enseñanza semipresencial en la Educación Superior, especialmente en los estudios de postgrado, es una de las tendencias con más futuro ya que ofrece oportunidades de aprendizaje continuo a los trabajadores ya titulados, y mejora la competitividad de las universidades añadiendo modelos de educación a distancia y abiertos. A pesar de las innegables ventajas de la formación semipresencial, para las asignaturas del ámbito científico-

técnico pueden suponer una reducción de las actividades prácticas, que son esenciales tanto para la asimilación de los contenidos como para el desarrollo de la capacidad de análisis crítico y de toma de decisiones. Para evitar estos problemas, se pueden utilizar simuladores como herramienta de apoyo a la formación de los estudiantes. El desarrollo de un simulador es el proceso de modelización de un sistema real, que permite reproducir situaciones y realizar múltiples experimentos. Estos experimentos pueden tener como objetivo comprender el comportamiento de un sistema o evaluar las estrategias con las que puede operar. Sin embargo, los programas comerciales de simulación de procesos industriales no están orientados específicamente a la docencia, ya que son programas profesionales desarrollados para el diseño de instalaciones industriales y/o el cálculo de procesos y sistemas de interés industrial, sin incorporar modelos enfocados al alumno. Una estrategia adecuada para salvar estos inconvenientes, podría ser el desarrollo por parte del alumno de módulos de simulación sencillos, utilizando un modelo de aprendizaje constructivista. El objetivo es dotar a los alumnos de las herramientas necesarias para poder adquirir conocimientos científico-técnicos a través de una metodología activa. En este trabajo se describe el diseño, de módulos sencillos de simulación, utilizando un modelo de aprendizaje constructivista, que favorece el desarrollo de habilidades y destrezas que permiten al estudiante comprender, analizar, evaluar, aplicar sus conocimientos y fomentar su creatividad. El trabajo se ha dividido en cinco actividades que van desde la coordinación y definición del problema a resolver, su desarrollo y finalmente, dos actividades de evaluación: de las habilidades adquiridas y del propio proceso, completadas por alumnos y profesores. Los módulos de simulación se desarrollarán mediante hojas de cálculo interactivas utilizando Microsoft Excel, que serán desarrolladas por los propios alumnos bajo la supervisión de los profesores. Los simuladores estarán disponibles para el resto de los alumnos a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), en este trabajo el utilizado es la plataforma Moodle.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza Semipresencial, Diseño de Simuladores, Enseñanza científico-técnica.

1 | INTRODUCCIÓN

El aprendizaje semipresencial en la enseñanza superior [1, 2, 3], permite combinar clases presenciales tradicionales con elementos de educación virtual. La pedagogía de este tipo de aprendizaje se basa en la suposición de que hay beneficios inherentes en la interacción cara a cara (F2F), y ventajas en el uso de métodos en línea [4]. Esta metodología ha ido creciendo en popularidad, ya que ha demostrado ser un enfoque eficaz para dar cabida a una población estudiantil cada vez más diversa que a menudo tiene que gestionar múltiples responsabilidades y demandas de tiempo [5,6]. Además, en los estudios de postgrado, se ofrecen oportunidades de aprendizaje continuo a los trabajadores ya graduados, que no pueden asistir a las clases presenciales, para que puedan actualizar sus conocimientos [7].

Por otro lado, hoy en día las universidades deben equilibrar constantemente la necesidad de mantener un alto nivel educativo y maximizar el número de estudiantes [8]. La

enseñanza semipresencial puede mejorar la competitividad de las universidades añadiendo modelos de educación a distancia y abierta [9, 10].

A pesar de las innegables ventajas citadas anteriormente sobre la formación semipresencial, en las asignaturas del ámbito científico-técnico esta puede suponer una reducción de las actividades prácticas, que son esenciales tanto para la asimilación de los contenidos como para el desarrollo de la capacidad de análisis crítico y de toma de decisiones.

Para evitar estos problemas, se pueden utilizar simuladores como herramienta de apoyo a la formación de los alumnos. El desarrollo de un simulador es el proceso de modelización de un sistema real, que permite reproducir situaciones y realizar múltiples experimentos. Estos experimentos tienen dos propósitos principales: la comprensión del comportamiento de un sistema y la evaluación de las diferentes estrategias con las que se puede operar en una industria.

Los programas informáticos de simulación de procesos industriales comerciales no están orientados específicamente a la docencia, ya que son programas profesionales desarrollados para el diseño de instalaciones industriales y el cálculo de procesos y sistemas de interés industrial, que no incorporan modelos enfocados al alumno.

Para superar estos inconvenientes, una estrategia adecuada podría ser el desarrollo por parte del propio alumno de módulos de simulación sencillos, utilizando un modelo de aprendizaje constructivista [11]. El objetivo es dotar a los alumnos de las herramientas necesarias para poder adquirir conocimientos científico-técnicos a través de una metodología activa.

El planteamiento presentado en este trabajo se centra en describir las actividades organizativas desarrolladas en la creación de recursos para el aprendizaje semipresencial desde su concepción hasta su evaluación para garantizar que la actividad a distancia del alumno en el curso produzca los resultados deseados. Nuestra propuesta consiste en el diseño, por parte del alumno, de módulos sencillos de simulación, que favorezca el desarrollo de habilidades y destrezas que les permita comprender, analizar, evaluar, aplicar sus conocimientos y fomentar su creatividad.

Los módulos de simulación se desarrollarán mediante hojas de cálculo interactivas utilizando Microsoft Excel, que serán desarrolladas por los propios alumnos bajo la supervisión de los profesores. Los simuladores estarán disponibles para el resto de los alumnos a través de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), en este trabajo el utilizado es la plataforma Moodle.

2 | METODOLOGÍA

El trabajo se ha dividido en cinco actividades que van desde la coordinación y definición del problema a resolver, su desarrollo y, finalmente, dos actividades de evaluación.

En concreto:

- 1. Los profesores transmiten los conocimientos teóricos a los alumnos mediante vídeos de corta duración, que les proporcionan los conocimientos necesarios para desarrollar y resolver los ejercicios propuestos.
- 2. Los profesores realizarán reuniones de coordinación en las que se diseñan los problemas. Dichos problemas deben estar enfocados a promover el pensamiento crítico y creativo de los alumnos.
- 3. Los alumnos diseñan y desarrollan los módulos de simulación simple.
- 4. Los profesores diseñan y validan una rúbrica para la evaluación.
- 5. Los alumnos evalúan el conjunto de la actividad para mejorar la calidad de la enseñanza

3 I RESULTADOS

Esta trabajo se realiza en el Máster en Ingeniería de Minas impartido en la Facultad de Ingeniería Minera e Industrial de la Universidad de Castilla La Mancha en Almadén (Ciudad Real). El Máster posee un carácter semipresencial y está dirigido a estudiantes, licenciados y profesionales que exijan flexibilidad para seguir la enseñanza. La asignatura de Operaciones Unitarias de Ingeniería Química fue la seleccionada para esta experiencia docente.

El curso consta de 6 créditos ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System). Estos 6 créditos ECTS corresponden a 150 horas teóricas de estudio. Y estas horas se distribuyen de la siguiente manera 30 horas de trabajo presencial (20 horas de tareas de laboratorio + 5 horas de simulación + 5 horas de evaluación mediante tests). Las 120 horas restantes incluyen clases online, ejercicios, tutorías presenciales y tiempo dedicado al estudio (lecturas previas, búsqueda bibliográfica, etc.)

Para describir de forma más detallada nuestra propuesta de desarrollo de recursos para la enseñanza semipresencial, se utilizará como ejemplo el diseño de un módulo de simulación de intercambiadores de calor.

3.1 Enseñanza de conceptos teóricos

Las sesiones teóricas se llevan a cabo mediante vídeos de conferencias en streaming. El profesor presenta los conceptos, mediante explicaciones teóricas y ejemplos ilustrativos. A continuación, el profesor guía a los alumnos para que apliquen los conceptos teóricos tratados a la resolución de problemas reales. Las diapositivas de las conferencias estarán disponibles en formato digital en la plataforma Moodle.

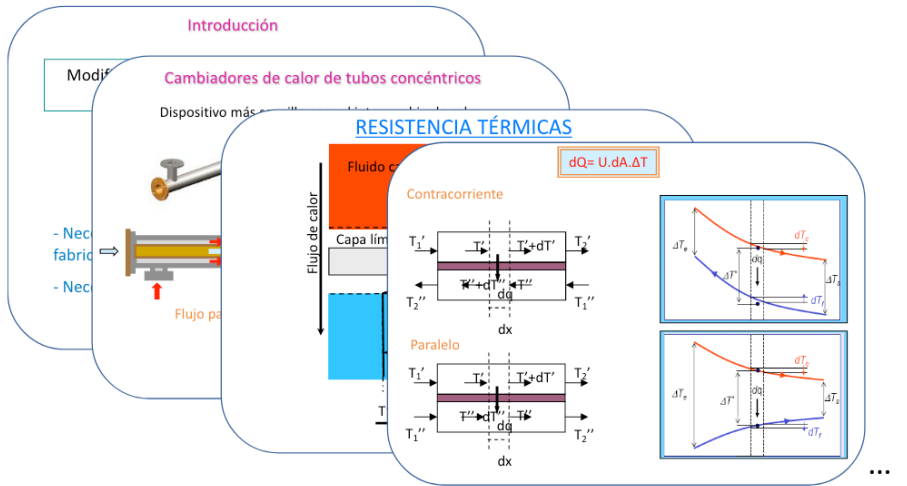


Figura 1. Ejemplos de diapositivas utilizadas en las clases online

3.2 Diseño de problemas

El diseño de los problemas propuestos se basa en casos industriales reales para atraer la atención de los estudiantes. Durante el curso se diseña y simula una red de intercambiadores de calor (procesos de transferencia de calor) para un proceso sencillo con sólo una o dos corrientes que necesita calentamiento y enfriamiento, y se aplica a la industria minera, por lo que será adecuado para fluidos altamente abrasivos y “sucios”.

El planteamiento del problema está redactado de acuerdo con los siguientes atributos

- Claridad y precisión
- El problema debe estar adaptado a los conocimientos teóricos del alumno y a los conocimientos a adquirir en el curso académico.
- Los problemas deben requerir un trabajo activo por parte de los alumnos, definiendo qué supuestos son necesarios, qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios para la resolución del problema.
- El sistema a simular debe estar perfectamente definido, identificando sus límites e interacciones externas.

El enunciado del problema estará a disposición de los alumnos a través de la plataforma Moodle.

3.3 Diseño y desarrollo del módulo de simulación

El diseño por parte de los alumnos del módulo de simulación favorece el desarrollo de habilidades y destrezas que les permiten comprender, analizar, evaluar, aplicar sus conocimientos y fomentar su creatividad. Toda la filosofía de esta actividad es aprender haciendo: “Si el profesor sólo cuenta la teoría, el alumno puede olvidarla. Si el profesor

involucra al alumno en una tarea, el alumno la entenderá” [13].

El simulador desarrollado por parte del alumno debe calcular los siguientes elementos:

- Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor en función de la naturaleza del fluido, el tipo de flujo, la turbulencia y los depósitos de suciedad.
- Cálculo de la diferencia media de temperatura logarítmica (LMTD).
- Cálculo de la superficie del intercambiador de calor.
- Dimensionamiento óptimo y análisis de costes del intercambiador de calor.

Las competencias que el alumno desarrollará con el diseño del módulo de simulación son: conocimientos básicos sobre el uso de ordenadores para la resolución de problemas concretos en el campo de la ingeniería, conocimientos básicos de programación, capacidad de los alumnos para expresarse correctamente al utilizar terminología propia de la informática y la ingeniería, capacidad de los alumnos para aplicar sus conocimientos a su trabajo, capacidad para resolver problemas dentro de su campo de estudio, capacidad de interpretar datos relevantes para poder formar y expresar opiniones que impliquen pensamientos sobre temas apropiados de carácter científico, y el desarrollo, por parte de los alumnos, de las habilidades de aprendizaje necesarias para trabajar con un alto grado de autonomía.

3.4 Diseño de la rúbrica de evaluación

Para evaluar objetivamente la tarea de los estudiantes, se desarrolla una rúbrica como herramienta para ayudarles a conocer lo que los profesores esperan de los estudiantes, evaluar elementos específicos y, finalmente, calificar el trabajo completo. La evaluación de la rúbrica se muestra en la Tabla 1.

Para asegurarnos de que los estudiantes entienden la rúbrica, esta tabla está disponible en formato digital en la plataforma Moodle y cada criterio es explicado por los profesores antes de comenzar la tarea.

Además, desarrollamos una autoevaluación (Tabla 2) para que los propios alumnos dispongan de una herramienta que les permita realizar un análisis personal y reflexionar sobre su dedicación, lo que contribuirá al desarrollo de su capacidad de revisión crítica y ayuda a los estudiantes a hacerse cargo de su propio aprendizaje.

Categoría	Insuficiente (0)	Suficiente (1)	Adecuado (3)	Óptimo (5)	Porcentaje (%)
Diseño y presentación del simulador	Muy básico	Básico	Apropiado	Diseño muy cuidado y presentación con buen uso de elementos multimedia	10
Estructura del simulador	La estructura requerida no se cumple	La estructura solicitada se cumple parcialmente	La estructura solicitada se cumple	La estructura solicitada se cumple de forma clara y precisa	15
Calidad del contenido	El simulador recoge las diferentes ecuaciones teóricas de forma poco sistemática	La recopilación de información existe pero el enfoque es básico	Los contenidos están correctamente seleccionados	Los contenidos son claros y se presentan de forma interrelacionada y bien secuenciada	15
Actitud	No demuestra responsabilidad y capacidad organizativa	Muestra preocupación sólo en los días previos a la entrega parcial del trabajo	Desarrolla el simulacro de forma progresiva y demuestra responsabilidad	Interactúa continuamente con el profesor, se organiza y trabaja responsablemente durante todo el trabajo	20
Respuestas	No respondió a ninguna de las preguntas	Respondió a las preguntas pero necesitó ayuda	Él/ella respondió positivamente a las preguntas formuladas	Él/ella responde a las preguntas con aportes personales que muestran progreso y generación de conocimiento	20
Resultados	Los resultados presentados no son correctos y no siguen un procedimiento adecuado	Comete errores debido a cálculos erróneos o se salta los pasos para resolver el problema	Presenta al menos un 80% de resultados correctos y sigue los pasos para resolverlo aunque comete algunos errores menores	El resultado de los ejercicios propuestos es correcto y puede interpretar los mismos totalmente por el estudiante	20

Tabla 1. Rúbrica de Evaluación

Categoría	Insuficiente (0)	Suficiente (1)	Adecuado (3)	Óptimo (5)	Porcentaje (%)
Estudio de la teoría	No estudié	Estudí lo necesario para progresar	Estudí la teoría aunque no resolví los problemas analíticos propuestos	Estudí desde el principio y resolví los problemas. Además, consulté mis dudas con los profesores	50
Entrega del trabajo	No completé ninguna entrega parcial	Completé menos del 50% de las entregas parciales	Completé las entregas parciales en un porcentaje del 80%	Completé las entregas parciales en tiempo y forma	50

Tabla 2. Autoevaluación para los estudiantes.

3.5 Evaluación de la actividad

Por último, se realiza una encuesta on-line de satisfacción a los estudiantes vía Moodle. En el cuestionario se pide información sobre una serie de temas, como la planificación y preparación de la actividad, la evaluación de la enseñanza y el clima de aprendizaje.

A continuación se detallan las preguntas de esta encuesta:

Planificación y preparación

1. La tarea está bien organizada
2. La tarea está claramente definida.
3. La tarea desarrolla mi capacidad de aplicar la teoría a la práctica
4. La carga de trabajo es adecuada.

Evaluación de la enseñanza

5. El profesor explica los conceptos con claridad
6. El profesor utiliza el tiempo de clase de forma eficaz.
7. El profesor está disponible para ayudar a los alumnos.
8. El profesor proporciona comentarios útiles.

Clima de aprendizaje

9. El profesor involucra a los estudiantes y recibe consultas ideas y opiniones de los estudiantes
10. El profesor transmite confianza en la capacidad del alumno

Preguntas finales

11. ¿En qué medida estás satisfecho con esta tarea?

12. ¿Cómo se podría mejorar la tarea?

El rango de respuestas de los usuarios se basa en una escala de acuerdo y desacuerdo con estas opciones: Totalmente de acuerdo, Algo de acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, Algo en desacuerdo y Totalmente en desacuerdo

4 | CONCLUSIONES

En este trabajo hemos presentado una experiencia educativa desarrollada por profesores y alumnos para mejorar el aprendizaje semipresencial mediante la creación de módulos de simulación. La creación de estos módulos de simulación proporciona una forma atractiva de introducir a los alumnos en el análisis de procesos industriales y desarrollar su capacidad de aplicar los conceptos teóricos previamente tratados en el propio curso. Asimismo, se fomenta el uso de los ordenadores para la resolución de problemas específicos de la ingeniería, y la capacidad de los alumnos para expresarse correctamente al utilizar términos propios de la ingeniería y la ciencia. En resumen, el objetivo principal es que los alumnos desarrollen las habilidades de aprendizaje necesarias para trabajar con un mayor grado de autonomía.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por los proyectos “Desarrollo de recursos para enseñanza semipresencial: “Diseño simuladores en la enseñanza científico-técnica” and “Elaboración de Recursos Audiovisuales para Actividades Prácticas en Planta Piloto en la Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas” por parte del Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación de la Universidad de Castilla La Mancha.

REFERENCIAS

[1] A. Nuruzzaman, “The pedagogy of blended learning: a brief review”, *Int. J. Educ. Multidiscip. Stud.* 4:14, pp., 14, 2016.

[2] C. A. Lightner, C. A. Lightner-Laws, “A blended model: simultaneously teaching a quantitative course traditionally, online, and remotely”, *Interact. Learn. Environ.* 1, pp. 224–238, 2016

[3] G. Heilporn, S. Lakhal, M. Bélisle, “An examination of teachers’ strategies to foster student engagement in blended learning in higher education”, *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, 18, pp.1–25., 2021.

[4] I. Clark, P. James, “Blended learning: An approach to delivering science courses on-line”. In *Proceedings of the blended learning in science teaching and learning symposium*, The University of Sydney, pp. 19–24, 2005.

[5] L. Materna, “Jump-start the adult learner: How to engage and motivate adults using brain-compatible strategies” Sage Publications, London, 2007.

- [6] T.C. Clapper, "Beyond Knowles: What those conducting simulation need to know about adult learning theory" *Clinical Simulation in Nursing*, 6 (1), pp. e7-e14, 2010.
- [7] S. Liana, and R. Lacurezeanu, "Continuous Training Possibilities in a Company Through Blended Learning", *Annals of the Alexandru Ioan Cuza University - Economics*. 59, 7, 2012.
- [8] J. Niekerk, P. Webb, "The effectiveness of brain-compatible blended learning material in the teaching of programming logic", *Computers & Education*, Volume 103, pp.16-27, 2016.
- [9] M. N. Cunha, T. Chuchu, E. Maziriri, "Threats, Challenges, and Opportunities for Open Universities and Massive Online Open Courses in the Digital Revolution", *Int. J. Emerging Tech. Learn*, 15 (12), pp. 191–204, 2020.
- [10] A. Bashir, S. Bashir, K. Rana, P. Lambert P, A. Vernallis, "Post-COVID-19 Adaptations; the Shifts Towards Online Learning, Hybrid Course Delivery and the Implications for Biosciences Courses in the Higher Education Setting", *Frontiers in Education*, 6, pp. 1-13, 2021.
- [11] K. Y. Nugroho "Constructivist Learning Paradigm as the Basis on Learning Model Development", *Education*, November 2017.
- [12] B. Means, Y. Toyama, R. Murphy, M. Bakia, K. Jones, "Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies". U.S. Department of Education: Center for Technology in Learning, pp. 1-9, 2009.
- [13] B. R. Young, D. P. Mahoney, W. Y. "Svrcek, Real-time computer simulation workshops for the process control education of undergraduate chemical engineers", *Comput Appl Eng Educ* 9,57–62, 2001.

A

Acuicultura 74
 Ambiente 5, 12, 13, 15, 17, 84, 85, 87, 89
 Artesanal 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51

C

Carga cardiovascular 54, 55, 57
 Chemical 20, 22, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 42
 Co-disposal 20, 21, 31
 Combustibles fósiles 85
 Construcción civil 17
 Contrastes 43, 49

D

Diseño de fondeo 74, 77, 80, 83
 Diseño de simuladores 33, 34

E

Eficiencia 11, 12, 74, 75, 76, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 90, 92, 94
 Enseñanza científico-técnica 34
 Enseñanza semipresencial 33, 34, 35, 36, 41
 Estudio de tiempos 54, 55, 57, 61, 71

F

Fatiga postural 55
 Fibra óptica 11, 12, 13, 14, 15, 17
 Fondeo de peso muerto 74, 76, 80, 83

G

Gestión energética 85, 90, 92, 94

H

Hormigón 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
 Hormigón translúcido 11, 13, 14, 15, 16

I

Iluminación 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 70, 71, 72
 Industrial de Oaxaca 43, 50

Ingeniería química 33, 36

Innovación 14, 46, 50, 52, 89

L

Longline 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83

M

Mezcal ancestral 43, 45, 48, 50, 52

Microrredes 85, 90, 95

Microestructural 20, 22, 23, 31

P

Posgrado en ingeniería industrial 1, 3, 5

R

Redes inteligentes 84, 85, 92

S

Seguimiento académico 1, 2, 3, 4, 7, 8

T

Tailings 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Tecnologías de la información 1, 3, 4, 5, 8, 84, 89, 90, 91, 94

Tesis de Posgrado 1, 3, 4





TIC 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95

V

Vinculación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 84

W

Waste rock 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

INGENIERÍA:

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

 www.arenaeditora.com.br
 contato@arenaeditora.com.br
 @arenaeditora
 www.facebook.com/arenaeditora.com.br

INGENIERÍA:

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN