

The background is a dark blue gradient. It features several white line-art gears of various sizes. In the center, there is a faint, semi-transparent image of a person's head in profile, looking downwards. The title 'Gears of the future' is written in a white, sans-serif font, with 'Gears' on the top line and 'of the future' on the bottom line, separated by a thin white horizontal line.

Gears of the future

Adriano Pereira da Silva
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

The background is dark grey with a complex pattern of white and light grey gears of various sizes. In the center, there is a faint, light grey silhouette of a person's head in profile, facing right. The overall theme is technology and industry.

Gears of the future

Adriano Pereira da Silva
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

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-Não-Derivativos 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
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª 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
Profª Drª 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
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª 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



Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Adriano Pereira da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G292 Gears of the future / Organizador Adriano Pereira da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-868-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.684220402>

1. Gears of the future. I. Silva, Adriano Pereira da (Organizador). II. Título.

CDD 303.49

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.



APRESENTAÇÃO

A coleção “Organização Gears of the future” versa a pluralidade científica e acadêmica, permeando as singularidades das várias obras que compõem os seus capítulos. O volume apresentará trabalhos, pesquisas, relatos que promovem as diversas formas da aplicação da engenharia de produção, de modo interdisciplinar e contextualizada, em sua gama de conteúdo iterativo.

O principal objetivo é expor, de forma categórica e clara, as pesquisas realizadas nas diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais, cujos trabalhos contemplam diretrizes relacionadas à automação, cromatografia, estilos de aprendizagem, identificação de sistemas, impressão 3d, melhoramento de solo, métodos numéricos, reconhecimento de padrões e áreas correlatas.

Portanto, os tópicos discutidos em sociedade, empresariado e academia, são trazidos para um âmbito crítico e estruturado, estabelecendo uma base de conhecimento para acadêmicos, professores e todos aqueles que estão interessados na engenharia de produção e/ou industrial. Assim, salienta-se a importância das temáticas abordadas nesta coleção, visto pela evolução das diferentes ferramentas, métodos e processos que a indústria 4.0 desenvolveu ao longo do tempo e sendo capaz de solucionar problemas atuais e vindouros.

Deste modo, esta obra propõe uma teoria a partir dos resultados práticos obtidos por diversos professores e estudiosos que trabalharam intensamente no desenvolvimento de seus trabalhos, que será apresentada de forma concisa e pedagógica. Sabemos da importância da divulgação científica, por isso também destacamos a estrutura da Atena Editora para fornecer a esses entusiastas da pesquisa científica uma plataforma integrada e confiável para a exibição e divulgação de seus resultados.

Adriano Pereira da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

RETROSPECTIVA DE LA FORMACIÓN DEL INGENIERO FORESTAL ANTE LA CRISIS AMBIENTAL DEL PLANETA

Zazil Ha Mucui Kac García Trujillo

Alicia Avitia Deras

Jorge Antonio Torres Pérez

Martha Alicia Cazares Moran

Víctor Manuel Interian Ku

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204021>

CAPÍTULO 2..... 14

COMPARAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE PROJETO DE TÚNEIS EM MACIÇOS FRATURADOS

Frederico Veiga Ribeiro Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204022>

CAPÍTULO 3..... 30

CONTROLE ADAPTATIVO USADO EM DOIS ELOS DE UM ROBÔ ELETROMECÂNICO DE CINCO GRAUS DE LIBERDADE

José Antonio Riul

Paulo Henrique de Miranda Montenegro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204023>

CAPÍTULO 4..... 42

DESENVOLVIMENTO DE UM KIT DIDÁTICO COM SENSOR DE TEMPERATURA E BARRA DE LEDS UTILIZANDO UM MICROCONTROLADOR COM NÚCLEO 8051

Eduardo Batista dos Santos

Salvador Pinillos Gimenez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204024>

CAPÍTULO 5..... 59

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE DE LIGAÇÕES CRUZADAS EM BORRACHA NATURAL PARA DIFERENTES SISTEMAS DE VULCANIZAÇÃO

Arthur Pimentel de Carvalho

Harison França do Santos

Carlos Toshiyuki Hiranobe

Eduardo Roque Budemberg

Gabriel Deltrejo Ribeiro

Giovanni Barrera Torres

Jose Francisco Resende

Leonardo Lataro Paim

Leandra Oliveira Salmazo

Miguel Ángel Rodríguez Pérez

Renivaldo José dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204025>

CAPÍTULO 6..... 73

BIOMATERIALS FOR THE STUDY OF CANCER

Nicolas Lara

Maria Inês Basso Bernardi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204026>

CAPÍTULO 7..... 90

INFLUENCIA DEL CLIMA EN EL CRECIMIENTO RADIAL EN UNA PLANTACIÓN DE *Pinus greggii* EN SANTIAGO DE ANAYA HIDALGO, MÉXICO

Pedro Antonio Domínguez-Calleros

Rodrigo Rodríguez-Laguna

José Rodolfo Goché Télles

Norberto Domínguez-Amaya

Héctor Manuel Loera-Gallegos

Jesús Alejandro Soto-Cervantes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204027>

CAPÍTULO 8..... 102

INVESTIGAÇÃO HIDROLÓGICA DA MICRO BACIA DO CÓRREGO DO AFLUENTE DO VEADO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE – SP

Karen Caroline Rodrigues Ferreira

Alexandre Teixeira De Souza

Gabriel Itada Tamagno

Elson Mendonça Felici

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204028>

CAPÍTULO 9..... 112

MELHORAMENTO DE SOLO UTILIZANDO MARTELO VIBRATÓRIO: UM ESTUDO DE CASO

Fábio Lopes Soares

Guilherme Ogliari Oliveria

Rhuan Francisco Antunes de Vasconcelos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6842204029>

CAPÍTULO 10..... 124

RENDIMENTO E ÁCIDOS GRAXOS DOS FRUTOS DE *Calophyllum brasiliensis* CAMBESS NO SUL DO TOCANTINS

Maria Cristina Bueno Coelho

Bonfim Alves Souza

Max Vinicios Reis de Sousa

Wádilla Morais Rodrigues

Yandro Santa Brigida Ataide

Mathaus Messias Coimbra Limeira

Mauro Luiz Erpen

Maurilio Antonio Varavallo

Juliana Barilli

Marcos Giongo

Damiana Beatriz da Silva
André Ferreira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040210>

CAPÍTULO 11..... 137

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE OPERAÇÃO DA EXTRAÇÃO LÍQUIDO –
LÍQUIDO EM REGIME CONTÍNUO DOS ELEMENTOS TERRAS RARAS SAMÁRIO E
EURÓPIO

Ysrael Marrero Vera
Gabriel Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040211>

CAPÍTULO 12..... 141

EVOLUTION METHODOLOGY OF BIOABSORBABLE POLYMERIC STRUCTURES IN
THE APPLICATION OF STENTING AORTIC COARCTATION IN NEONATES

Rosana Nunes Santos
Aron José Pazin Andrade
Tiago Senra Garcia Santos
Gustavo Caravita Andrade
Carlos Augusto Cardoso Pedra
Flávio José dos Santos
Bruno Agostinho Hernandez
Edson Antonio Capello Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040212>

CAPÍTULO 13..... 155

LA WEBQUEST COMO PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
PARA ALUMNOS DE INGENIERÍAS

Carlos David Zapata y Sánchez
Guadalupe López Molina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040213>

CAPÍTULO 14..... 168

O USO DE GEOTÊXTIL PARA O CONTROLE DE DRENAGEM DE ÁGUA DE SUPERFÍCIE
- A SOLUÇÃO UTILIZADA PARA FECHAMENTO ADEQUADO DE UMA PILHA ESTÉRIL

Christ Jesus Barriga Paria
Hernani Mota de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040214>

CAPÍTULO 15..... 180

OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA CURTIDORA DE
PELES EM PRESIDENTE PRUDENTE – SP

Karen Caroline Rodrigues Ferreira
Alexandre Teixeira De Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040215>

CAPÍTULO 16..... 189

TÓPICOS DE ENERGIA LIMPA E MAPAS COGNITIVOS FUZZY APLICADOS EM ANÁLISE DE SATISFAÇÃO NA INSTALAÇÃO DE SOLAR FOTOVOLTAICO

Márcio Mendonça
Marta Rúbia Pereira dos Santos
Célia Cristina Faria
Fábio Rodrigo Milanez
Francisco de Assis Scannavino Junior
Wagner Fontes Godoy
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Marco Antônio Ferreira Finocchio
Carlos Alberto Paschoalino
Gustavo Henrique Bazan
Ricardo Breganon
Uiliam Nelson Lenzion Tomaz Alves
Marcos Antônio de Matos Laia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040216>

CAPÍTULO 17..... 203

RECONHECIMENTO DE PADRÕES EM SINAIS EMG COM REDE NEURAL PARA IMPLEMENTAÇÃO EM BRAÇO ROBÓTICO

Evelyne Lopes Ferreira
Maury Meirelles Gouvêa Jr.

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040217>

CAPÍTULO 18..... 212

SEPARAÇÃO DE TÉRPIO E DISPRÓSIO A PARTIR DA TÉCNICA DE EXTRAÇÃO POR SOLVENTES

Ysrael Marrero Vera
Izabel Nunes Ivancko
João Marcos Batista do Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040218>

CAPÍTULO 19..... 221

VIVER A CIDADE: UMA ANÁLISE A PARTIR DA APROPRIAÇÃO DO ESPAÇO PÚBLICO URBANO

Anicoli Romanini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040219>

CAPÍTULO 20..... 233

SimP - BANCADA VIRTUAL PARA LABORATÓRIOS DE AUTOMAÇÃO PNEUMÁTICA, HIDRÁULICA, ACIONAMENTO DE MOTORES E CONTROLADORES DE PROCESSO – UM CASO EM EVOLUÇÃO

Sergio Adalberto Pavani
Cesar Tadeu Pozzer
Paulo Roberto Colusso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040220>

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 21 | 243 |
| AVALIAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DE FALTAS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO UTILIZANDO UM SIMULADOR EM TEMPO REAL | |
| William Pinheiro Silva | |
| Damásio Fernandes Júnior | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040221 | |
| CAPÍTULO 22 | 257 |
| von MISES TAPERING: A NEW CIRCULAR WINDOWING | |
| Hélio Magalhães de Oliveira | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.68422040222 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 272 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 273 |

LA WEBQUEST COMO PROPUESTA DE ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA ALUMNOS DE INGENIERÍAS

Data de aceite: 01/01/2022

Carlos David Zapata y Sánchez

Docente independiente

Ha sido docente de Matemáticas y Métodos Numéricos en la UDLAP, en la Ibero Puebla, en la UPAEP y en la U. Anáhuac de Puebla, México

ORCID 0000-0003-2915-5068

Guadalupe López Molina

Académica de tiempo completo en el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Ibero Puebla, México

ORCID 0000-0003-2915-5068

RESUMEN: La necesidad de redimensionar la enseñanza de las matemáticas hacia los intereses y capacidades de los alumnos es un principio pedagógico que en la actualidad ha cobrado fuerza, centrando el aprendizaje en el estudiante. Es un hecho, que los estudiantes de Ingeniería aprenden de maneras diferentes; y que el entorno en que se desarrollan influye en su motivación, y en la forma de enfocar su aprendizaje. El construccionismo (constructivismo + tecnología) aplicado a modernas estrategias de aprendizaje, puede captar la atención de estos estudiantes, para involucrarse vía la indagación en la red, y buscar la información que requieren para la solución de problemas reales. En este estudio, se plantea la caracterización de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de la materia de Métodos Numéricos en Ingeniería, de cinco universidades en la zona metropolitana

de Puebla; y se propone una estrategia activa denominada WebQuest, con el ánimo de buscar que los estudiantes se comprometan con su aprendizaje, teniendo al docente en el papel de mentor.

PALABRAS CLAVE: Estilos de aprendizaje, métodos numéricos, educación en ingeniería, construccionismo, WebQuest, México

THE WEBQUEST AS A TEACHING-LEARNING STRATEGY PROPOSAL FOR ENGINEERING STUDENTS

ABSTRACT: Mathematics teaching needs to be redesigned and restructured as to fit the interests and abilities of students. This a pedagogical principle that nowadays has gained strength, focusing the learning activity on the student. It is a fact that engineering students learn differently, and that the environment in which they develop themselves influences their motivation and the way they approach their learning. Constructionism (constructivism + technology) applied to modern learning strategies, may capture the attention of these students to get involved via online inquiry and search for the information they require to solve real life problems. In this study, the characterization of learning styles of the students of Numerical Methods in engineering from four universities in Puebla metropolitan zone is proposed, and an active strategy called WebQuest is proposed to seek that the students engage in their learning, keeping the teacher in a mentor role.

KEYWORDS: Learning Styles, Numerical Methods, Engineering Education Constructionism, WebQuest, México.

INTRODUCCIÓN

La Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio a fin de desarrollar las formas en que se pueden utilizar de manera económica, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad (Wright, 2002).

Los cursos de matemáticas en los semestres tempranos de las escuelas de Ingeniería tienen grandes exigencias y esto genera una deserción escolar importante. Los docentes no experimentados carecen de capacitación como instructores, e imparten las materias *como las aprendieron* durante su estancia en las escuelas de matemáticas o de ingeniería.

Una faceta importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje es la forma en como los alumnos aprenden. Por ello, la identificación de sus estilos de aprendizaje promueve buscar estrategias de enseñanza que permitan un aprendizaje efectivo. Con la finalidad de establecer la preferencia de los estudiantes para la adquisición-procesamiento-aplicación del aprendizaje, se utilizó un cuestionario denominado Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder (ILS) (Felder & Brent, 2005) para valorar y determinar este concepto en un grupo de estudiantes voluntarios del curso de “Métodos Numéricos” dentro de cinco escuelas de Ingeniería en la zona metropolitana de Puebla. Además, se realizó una entrevista semiestructurada a un grupo de docentes voluntarios de las mismas escuelas. Este inventario, permite clasificar o caracterizar a los estudiantes según sus estilos de aprendizaje, en activos, reflexivos, sensoriales, intuitivos, visuales, verbales, secuenciales y globales en distintas combinaciones. Por otra parte, la entrevista con los docentes permitió visualizar un panorama de los estilos de enseñanza de la materia en las escuelas de Ingeniería.

Aunque resulta complejo diseñar o encontrar estrategias de aprendizaje que se adapten a cada estilo, se pueden agrupar a los estudiantes por clases y buscar una estrategia de enseñanza que englobe los estilos predominantes de aprendizaje por parte de cada uno de los alumnos. Los resultados de esta caracterización coinciden con los datos obtenidos en otras pruebas realizadas por el Dr. Felder en diferentes países. Esto proporciona una imagen del tipo de estudiante por su estilo de aprendizaje, y abre perspectivas para buscar estrategias funcionales de enseñanza.

Siguiendo el postulado de Piaget (Piaget, 1971) en el sentido de que cada individuo construye su propia estructura de conocimiento, estableciendo pruebas continuas de estas estructuras, contra su ambiente externo y adaptándolas para ajustarse a ese ambiente, se desprende que la mayoría de los individuos adquieren una estructura o modelo que funciona de manera aceptable, aunque la estructura resultante puede no ser funcional de forma absoluta.

Cuando los estudiantes de ingeniería se inician en los cursos de Física, por ejemplo,

traen el concepto de que para que un objeto se desplace en un movimiento constante, hay que aplicarle una fuerza constante. Esto se debe a que su experiencia empujando objetos, bicicletas o autos así les ha enseñado; y para estos propósitos este conocimiento es suficiente. Pero luego, tras conocer las Leyes de Newton, toman conciencia de los efectos de la fricción, y la fuerza de aceleración, los cuales afectan la fuerza requerida, entonces su estructura de conocimiento debe reconstruirse. Posteriormente aprenden que, para la física relativista, las Leyes de Newton son un caso particular y entonces nuevos modelos deben incorporarse a su estructura para reequilibrarla. Otras situaciones didácticas se presentan en la geometría, cuando traen el concepto de que las líneas paralelas no se cortan entre sí, pero para la geometría no euclidiana, en el espacio curvo las paralelas se pueden llegar a cortar múltiples veces, eso sin mencionar los fenómenos observables y no observables en las múltiples dimensiones espaciales en las que estamos inmersos.

El Constructivismo de Piaget puede guiar a los docentes a enseñar mediante estrategias de solución de problemas, con lo que, si se adiciona la parte tecnológica propuesta por Papert, conduce al construccionismo, y éste, a su vez, puede utilizarse como base para estrategias de enseñanza-aprendizaje activas, como las WebQuests.

Resolver una tarea planteada en una WebQuest, involucra y compromete al alumno a buscar, indagar, leer, comprender, discernir, analizar, sintetizar, valorar, transformar y acomodar la información para construir un producto final. La finalidad didáctica de una WebQuest está encaminada a que los estudiantes trabajen integrados en un equipo, de preferencia, para así elaborar sus propios esquemas a partir de sus conocimientos previos y sus indagaciones en sitios sugeridos por sus profesores, con lo que obtienen el andamiaje necesario para transformar sus estructuras de conocimiento. Para lograr esto, es necesario reeducar a los docentes para reenfocar el proceso de la enseñanza, donde los estudiantes deben constituirse en los protagonistas de su aprendizaje y el docente debe actuar como un tutor o mentor, guiando a sus pupilos con su conocimiento y experiencia.

En este sentido, debe recordarse que “la única constante es el cambio”, como dijo alguna vez el filósofo Heráclito. Por tanto, la educación debe cambiar constantemente para ser efectiva en un mundo determinado por acelerados cambios sociales y tecnológicos. En las escuelas de Ingeniería se prepara a los artífices del futuro; es por esta razón que debe hacerse aplicando la forja tecnológica, alimentada con el fuego y el alma pedagógica.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Caracterización de los estilos de aprendizaje

El interés inicial de este trabajo se centra en conocer los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes, para de este modo contrastar con los estilos de enseñanza tradicionales en las escuelas de ingeniería. En una etapa posterior, se describen estrategias didácticas construccionistas orientadas a esos estilos que les permitan un aprendizaje

significativo. Las variables por establecer fueron las preferencias de los estudiantes en cada una de las llamadas dimensiones de estilos de aprendizaje propuestas por Felder y Silverman (Felder & Silverman, 1988), a saber: los sensitivos vs los intuitivos, los visuales vs los verbales, los activos vs los reflexivos y los secuenciales vs los globales. Manteniendo el estudio dentro del marco de referencia de que estos estilos reflejan las tendencias o preferencias de aprendizaje y no indican fortalezas o debilidades.

El cuestionario de Felder fue respondido por 45 estudiantes de diferentes carreras de ingeniería, obteniéndose los siguientes datos demográficos globales.

1. Bajo el concepto de género, se refleja que del total de los estudiantes que respondieron el cuestionario (Figura 1):

- 15 estudiantes (33%) corresponden al género femenino.
- 30 estudiantes (67%) son del género masculino.

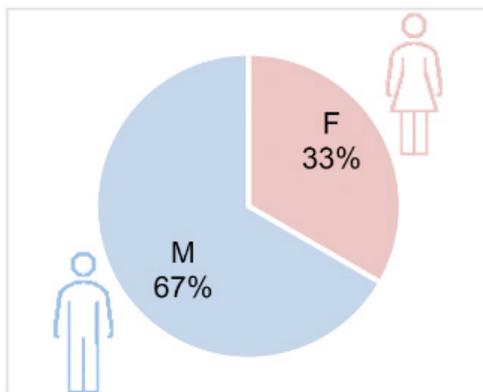


Figura 1. Género de los participantes.

2. Con respecto a la edad, se tienen los siguientes datos para los estudiantes (Figura 2):

- 11 (24%) fluctúan entre los 19 y 20
- 16 (36%) están en los 21 años
- 9 (20%) tienen 22 años
- 9 (20%) están entre 23 y 25 años

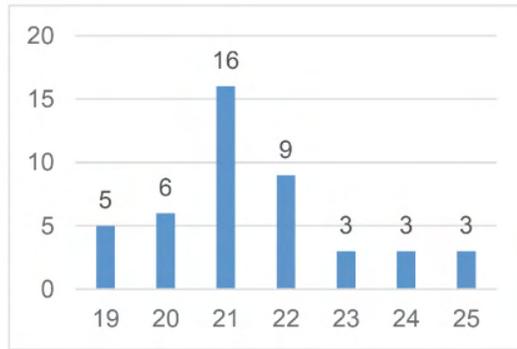


Figura 2. Edades de los participantes (en años).

3. Proporción de estudiantes que participaron por institución. (Figura 3).

- Ibero - Puebla – 29 estudiantes (64%)
- UPAEP – 7 estudiantes (16%)
- UDLAP – 2 estudiantes (4%)
- Anáhuac – 3 estudiantes (7%)
- BUAP – 7 estudiantes (9%).

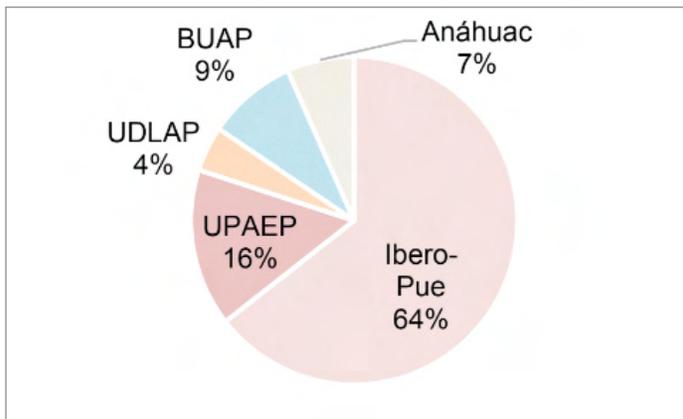


Figura 3. Participantes por institución educativa

4. Número de estudiantes que respondieron el cuestionario por tipo de carrera. (Figura 4).

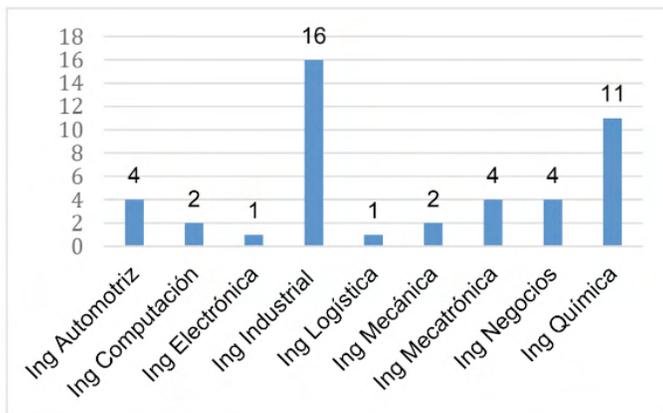


Figura 4. Número de estudiantes por carrera

5. Proporción de alumnos por semestre (Figura 5)

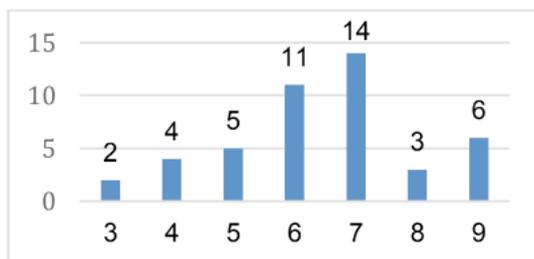


Figura 5. Número de estudiantes por semestre

Resumen de los estilos de aprendizaje sobre el análisis de 45 estudiantes después de aplicar el ILS de Felder:

| | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Sumas por tipo | Activo | Sensorial | Visual | Secuencial |
| | 29 | 35 | 41 | 29 |
| Total de estudiantes: | Reflexivo | Intuitivo | Verbal | Global |
| | 16 | 10 | 4 | 16 |
| Porcentajes: | 45 | 45 | 45 | 45 |
| | Activo | Sensorial | Visual | Secuencial |
| Porcentajes: | 64% | 78% | 91% | 64% |
| | Reflexivo | Intuitivo | Verbal | Global |
| Porcentajes: | 36% | 22% | 9% | 36% |
| | 100% | 100% | 100% | 100% |

Figura 6. Estilos aprendizaje predominantes

Se observa que, en esta muestra, la mayoría de los estudiantes tienden a ser *activos*, *sensoriales*, (muy) *visuales* y *secuenciales* (Figura 7).

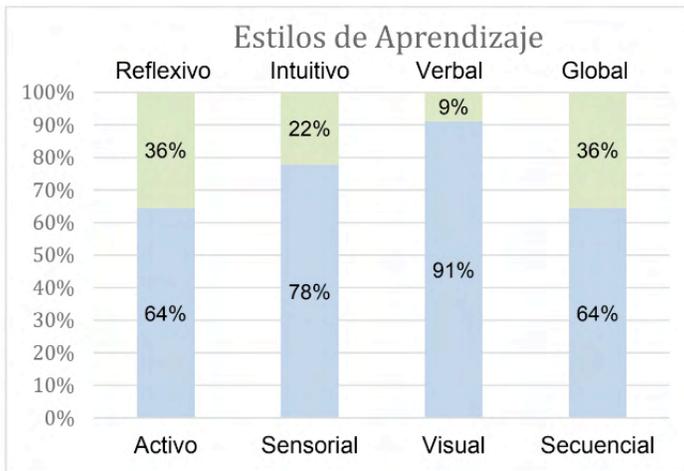


Figura 8. Estilos de Aprendizaje

Repasando estas características, según Felder y Silverman (1988, p. 678):

- Los estudiantes *activos* se involucran en una actividad física o discusiones; requieren hacer experimentación activa, trabajar en grupo y hacer algo con la información del mundo externo, así como discutir, explicar y probar.
- Los estudiantes *sensoriales* requieren observar y recopilar datos a través de los sentidos, la experimentación y la solución de problemas; son pacientes y cuidan los detalles, pueden ser lentos en la realización de un trabajo.
- Los *visuales* se sienten cómodos cuando reciben la información en forma de vistas, cuadros, diagramas, figuras, diagramas de flujo, demostraciones, películas y esquemas; tienden a olvidar información comunicada en forma verbal.
- Los estudiantes *secuenciales* prefieren el material presentado en una secuencia o progresión ordenada y lógica. Siguen procesos de razonamiento lineal para la solución de problemas y pueden trabajar, aunque tengan una comprensión parcial del problema. Pueden realizar análisis y pensamiento convergente.

Estrategias activas de aprendizaje

En el caso que motivó este estudio, el aprendizaje de los métodos numéricos como matemáticas aplicadas en el currículo de ingeniería, se plantea que deben buscarse estrategias que transformen a los alumnos - usuarios de la tecnología en estudiantes - constructores del conocimiento. Otro aspecto que se podría incorporar es el referente al mayor atractivo del aprendizaje mediante actividades divertidas, sin perder de vista la fundamentación pedagógica de lo que se pretende enseñar en clase.

Concerniente a lo anterior, el aprendizaje centrado en el estudiante promueve el uso de metodologías diferentes a las tradicionales de transmisión de información; por ello, incita a abordar una didáctica activa y constructorista, la cual prioriza la actividad práctica frente a la reflexión teórica. En esta concepción, el aprendizaje se estimula cuando el estudiante de ingeniería participa activamente en el proceso, construyendo significados a partir del contenido, desarrollando actividades concretas y resolviendo problemas en colaboración con sus profesores y compañeros.

Es importante resaltar que este proceso de aprendizaje centrado en el estudiante requiere de una acción madura por parte del docente y el discente. Derivado de esto, el profesor debe evolucionar para pasar de ser “la fuente del conocimiento, transmisor de la información, el experto en contenidos y conocedor de todas las respuestas”, a un facilitador, tutor, guía y participante activo en el proceso. Aunque esta evolución implica un mayor esfuerzo, es indispensable planear las actividades de manera que haya una coherencia entre los objetivos de enseñanza y la forma de evaluar el aprendizaje.

Por “estrategias activas” se entiende a todos aquellos métodos y técnicas que utiliza el maestro para transformar el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje, tal como apuntaron Labrador y Andrew en 2008 (Silva Quiroz & Maturana Castillo, 2017). Sin embargo, estas estrategias se centran más en las actividades que en los contenidos, lo que implica un cambio en la planificación de la asignatura, las actividades y la evaluación del aprendizaje.

Dentro de estas metodologías pueden contarse: el Análisis de Casos, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aula Invertida, el Aprendizaje Centrado en Equipos, Aprendizaje y Servicio, el Juego de Roles, los Debates, y las WebQuests, entre otras más.

La WebQuest consiste en un formato de didáctica activa o constructorista, apoyando el aprendizaje mediante la adquisición de conocimientos acordes a los estilos de aprendizaje de cada estudiante. Es principalmente una actividad práctica, más que una reflexión teórica. Una WebQuest consiste en la presentación de un problema o de una guía de trabajo a los estudiantes, así como ciertas reglas y recursos de los que se pueden valer para su realización o solución. Viene a ser una “indagación” o descubrimiento usando la red que propicia la participación de los estudiantes, ya sea individualmente o por equipos:

Como ya se dijo antes, la WebQuest debe realizarse en grupo de ser posible, pues allí se reparten las tareas entre los integrantes y se evalúa mediante un trabajo final. De tal forma, la presentación del trabajo puede variar, ya sea a través de un documento, una presentación oral u audiovisual, el desarrollo de una página web o incluso hasta como una representación teatral o simulación. Entre las ventajas que ofrece esta metodología activa, pueden mencionarse:

- El empleo de las TIC y el internet en el aula para aprender a realizar búsquedas inteligentes.

- El desarrollo del pensamiento crítico, formulación de hipótesis y aprendizaje para la distinción entre ideas y conceptos.
- Analizar, organizar y sintetizar la información que se va a presentar ante el grupo.
- El trabajo colaborativo, permitiendo el debate entre los miembros del equipo y el resto de la clase.

Este modelo fue elaborado por Bernie Dodge, profesor de tecnología educativa en la Universidad Estatal de San Diego (SDSU, California, EUA) en 1995, en colaboración con Tom March, miembro de SDSU / Pacific Bell, por lo que ha sido ampliamente difundido en California y en naciones como Brasil, España, China, Australia, Países Bajos y en algunas de América Latina. Su antecedente fue la estrategia de uso de retos (challenging learning) en el desarrollo de ambientes de aprendizaje mediante las TIC, propuestos por Seymour Papert y sus seguidores. Las WebQuests permiten el desarrollo de habilidades de manejo de información y desarrollo de competencias relacionadas con búsqueda en la nube.

Adicionalmente, una WebQuest ofrece la oportunidad de combinar una amplia gama de estrategias didácticas en una sola, integrando la construcción de andamios de aprendizaje, el aprendizaje colaborativo, el pensamiento crítico, el constructivismo y la evaluación. De entre la variedad de WebQuests dependientes del plazo y objetivos por cubrir, se propone que el aprendizaje de los temas que se estudian en la materia de Métodos Numéricos puede lograrse con Miniquests. Éstas pueden realizarse en una sola sesión. Se resume en tres pasos: escenario, tarea y resultado. Resulta ventajosa cuando los estudiantes se están iniciando en esta metodología o cuando el objetivo es responder a una pregunta (Dodge, 2017).

Los elementos del modelo de WebQuest son: La introducción o el escenario: El docente presenta de manera atractiva la información y orientación necesarias sobre el tema a trabajar. La tarea:

- Descripción formal de lo que el estudiante deberá entregar al final de la WebQuest.
- El proceso: Son los pasos a seguir para realizar la tarea (secuencia).
- Los recursos: Engloba un listado de sitios en la red adecuados para ejecutar la tarea, aunque también el estudiante puede acceder a otros sitios que considere pertinentes. Otras alternativas son los mapas conceptuales o diagramas.
- La evaluación: Es una rúbrica con los criterios expuestos de manera precisa y específica. Se puede involucrar a los estudiantes en la evaluación.
- La conclusión: Es la reflexión e intercambio de opiniones sobre la experiencia.

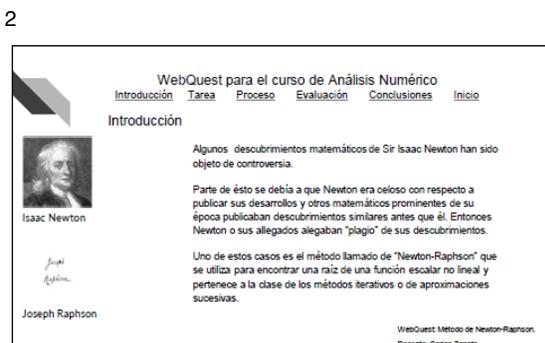
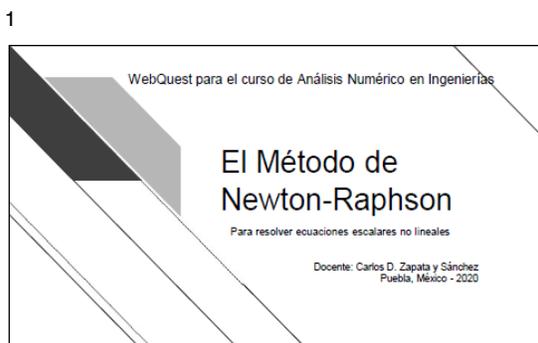
Derivado de todo lo expuesto, puede caracterizarse a una Webquest como una actividad estructurada que está orientada hacia la indagación. Los estudiantes se involucran en tareas específicas, estimulando la participación, la colaboración y la discusión. Así, el docente sugiere un tema de exploración y propone algunos sitios de internet donde el

alumno puede dirigirse a buscar la información que requiere. Conforme los estudiantes se van familiarizando con los buscadores, aprenden a desarrollar estrategias de optimización en la búsqueda y el procesamiento de la información que consiguen, e incorporan el conocimiento al establecer y concretar la tarea. Las WebQuests pueden asignarse al momento de la clase durante la sesión o como trabajo extra-aula, lo que resulte más conveniente al plan de aprendizaje de la materia.

A continuación, se expone un ejemplo de lo que puede ser una mini WebQuest en el contexto del Análisis Numérico, particularmente en el capítulo de solución de ecuaciones escalares no lineales (ver el temario del curso en el Anexo A). Dentro del tema se ofrecen varios métodos – el de bisección, el de la falsa posición (regula-falsi), el de la secante, el de Newton-Raphson y, finalmente, el de punto fijo. Sin abundar en detalles, el método de Newton Raphson (N-R para abreviar) es un método muy eficiente que consolida al de falsa posición, al de la secante y a un método que no se ve en este curso pero que se ha estudiado en el previo de cálculo funciona adecuadamente, tiene un par de restricciones que lo limitan, por lo que se debe aplicar otro de los métodos mencionados para librar las restricciones.

Considerando lo anterior, se ha diseñado una WebQuest que motiva a los estudiantes a reflexionar sobre quiénes fueron los científicos que desarrollaron los métodos y procedimientos que se utilizan para resolver los problemas. Así, al reflexionar sobre estas personas y su contexto, se intenta que los estudiantes se involucren en la investigación para trabajar en equipos, analizar los métodos actuales y proponer nuevos métodos para lograr el aprendizaje.

En el espacio enseguida, se muestra una sucesión de pantallas de una mini WebQuest presentada a los estudiantes del curso de Análisis Numérico en la Universidad Iberoamericana de Puebla, a modo de prototipo, requerido como tarea de investigación.



3

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

[Introducción](#) [Tarea](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusiones](#) [Inicio](#)

Introducción



Isaac Newton

El astrónomo Edmund Halley reportó durante una reunión de la Sociedad Real de Londres en 1690, que Joseph Raphson había inventado un método para resolver ecuaciones publicado por un escrito llamado *Analysis aequationum universalis*, y lo había probado con una de quinto grado encontrando raíces con hasta siete cifras significativas.

Este mismo método fue desarrollado por Newton y probado con la ecuación de tercer grado: $x^3 - 2x - 5 = 0$ para una raíz entre 2 y 3. Aunque el método fue desarrollado en 1671, no fue publicado hasta 1736.



Joseph Raphson

WebQuest: Método de Newton-Raphson.
Docente: Carlos Zapata

4

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

[Introducción](#) [Tarea](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusiones](#) [Inicio](#)

Introducción



Isaac Newton

Se dice que Raphson era una de las pocas personas a quien Newton permitía tener acceso a sus escritos ya que Raphson los traía del latín al inglés.

¿Sería razonable pensar que Raphson partió del método de Newton para desarrollar el suyo? ¿O a la inversa?

Newton no presentó una controversia contra Raphson, y aunque no trabajaron en colaboración, el método se conoce principalmente como de Newton-Raphson.

Ver una anécdota en:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=otCohi-yG0&feature=emb_logo



Joseph Raphson

WebQuest: Método de Newton-Raphson.
Docente: Carlos Zapata

5

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

[Introducción](#) [Tarea](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusiones](#) [Inicio](#)

Tarea

- Identificar a Sir Isaac Newton, a Joseph Raphson, realizando un esbozo biográfico estableciendo la época en la que vivieron mediante:
 - Lugar de nacimiento, padres, infancia y estudios
 - Trabajos principales y méritos académicos
 - Algún suceso relevante o personajes políticos de su época
 - Tipo de ropa (moda) y transporte que se usaba
 - Tecnología para registros de sus descubrimientos y/o desarrollos
- Realizar una descripción del método de Newton-Raphson para encontrar raíces de funciones escalares no lineales.
- Establecer una relación entre el método de Newton-Raphson y el denominado método de la secante.
- Establecer una relación entre el método de Newton-Raphson y la serie de Taylor.

WebQuest: Método de Newton-Raphson.
Docente: Carlos Zapata

6

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

[Introducción](#) [Tarea](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusiones](#) [Inicio](#)

Proceso

- Pueden consultar en los siguientes enlaces:
 - <http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/biographies/newton.html>
 - <http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/biographies/raphson.html>
 - <http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/biographies/taylor.html>
 - <https://personas.eshistoricos.com/colmatas/isaacnewton/>
- Reto: Encontrar y describir lo que se pide en los incisos c), d) y e)
- Consultar en internet, en su libro de texto o en alguno de la bibliografía para describir cómo es que funciona el método de Newton-Raphson para encontrar raíces de funciones escalares no lineales.
- Consultar en internet, en su libro de texto o en alguno de la bibliografía para establecer una relación entre el método de Newton-Raphson y el denominado método de la secante.
- Consultar en internet, en su libro de texto o en alguno de la bibliografía para establecer una relación entre el método de Newton-Raphson y la serie de Taylor.

WebQuest: Método de Newton-Raphson.
Docente: Carlos Zapata

7

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

[Introducción](#) [Tarea](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusiones](#) [Inicio](#)

Evaluación

- Evaluar si se identificaron correctamente a los personajes solicitados, ¿se logró establecer la época en la que vivieron?
 - Lugar de nacimiento, padres, infancia y estudios
 - Trabajos principales y méritos académicos
 - Algún suceso relevante o personajes políticos de su época
 - Tipo de ropa (moda) y transporte que se usaba
 - Tecnología para registros de sus descubrimientos
- Evaluar la descripción del método de Newton-Raphson para encontrar raíces de funciones escalares no lineales.
- ¿Se estableció correctamente la relación entre el método de Newton-Raphson y el denominado método de la secante, aproximándose por límites?
- ¿Se estableció la relación del Método de Newton como una aproximación de Taylor de segundo orden?

WebQuest: Método de Newton-Raphson.
Docente: Carlos Zapata

8

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

[Introducción](#) [Tarea](#) [Proceso](#) [Evaluación](#) [Conclusiones](#) [Inicio](#)

Conclusiones

Después de efectuar la investigación sobre el contexto histórico-documental acerca de Isaac Newton y Joseph Raphson, los alumnos tendrán conocimiento sobre la época en la que vivieron estos dos matemáticos y con qué herramientas contaron para realizar sus investigaciones, descubrimientos y desarrollos.

También los alumnos habrán advertido la gran relación que existe entre el método de Newton-Raphson, el método de la secante (llamada al límite) y la Serie de Taylor de segundo grado. Esto último deberá inducir la sospecha de que pueden existir otros métodos, que los alumnos mismos pueden intentar desarrollar para encontrar raíces de funciones escalares no lineales n-continuas.

WebQuest: Método de Newton-Raphson.
Docente: Carlos Zapata

La intención de esta tarea fue que los estudiantes conocieran a los personajes que tanto se nombran en los cursos de matemáticas e ingeniería en general, así como en los Métodos del Análisis Numérico en particular, para que tuvieran conciencia de la época en que estos personajes desarrollaron sus procedimientos de cálculo y con qué herramientas los concretaron. Por ejemplo, es interesante pensar que en ese tiempo no había energía eléctrica ni se contaba con dispositivos sofisticados de cálculo.

Otro ejemplo de WebQuest en el contexto de los Métodos Numéricos presenta un problema “de la vida real” que debe resolverse. La idea es motivar a los estudiantes a investigar en la nube sobre este tipo de situaciones a la vez que distinguen la cercanía de los problemas.

WebQuest para el curso de Análisis Numérico en Ingenierías

Indagación en el área Médica

Para resolver ecuaciones escáltares no lineales

Docente: Carlos D. Zapata y Sánchez Puebla, México - 2020

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

Introducción Tarea Proceso Evaluación Conclusiones Inicio

Introducción

Durante una epidemia, la proporción $p(t)$ de individuos infectados después de un cierto tiempo t está dada por la reacción:

$$p(t) = \frac{t^2}{3t + 4t^2}$$

Donde t está medido en meses y la epidemia da inicio en $t=0$.

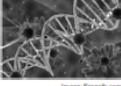
Fecha Site de Autor: Desconocido web Map: Bannex CC BY-SA

WebQuest Problemas en el área médica. Docente: Carlos Zapata

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

Introducción Tarea Proceso Evaluación Conclusiones Inicio

Tarea



1. Encontrar la proporción máxima de la población infectada.
2. Encontrar el momento en que la proporción de la población se está infectando más rápidamente.
3. Encontrar una relación (función) para el caso de México durante la epidemia de SARS-cov-2 (COVID-19) iniciado en marzo de 2020 al mes de septiembre del 2020. Para esto, debe aproximar una función suave y continua dentro de este intervalo de tiempo aplicando un polinomio de aproximación.
4. Encontrar la proporción máxima de la población infectada, así como el momento en que la proporción de la población se está infectando más rápidamente.

Fecha Site de Autor: Desconocido web Map: Bannex CC BY-SA

WebQuest Problemas en el área médica. Docente: Carlos Zapata

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

Introducción Tarea Proceso Evaluación Conclusiones Inicio

Proceso



1. Acudir y consultar páginas oficiales de gobierno de México:
 - i. <https://www.gob.mx/saia/documentos/estados-cabezas-152127>
 - o bien, páginas con información confiable, p.ej:
 - i. <https://verifcovid.mx/>
2. Reto: Encontrar y describir lo que se pide en los incisos 1, 2, 3 y 4.
3. Consultar en internet, en su libro de texto o en alguna de la bibliografía para decidir qué procedimiento o método visto en clase conviene para:
 - a) Encontrar una función suave y continua para aproximar las curvas de epidemia que se piden.
 - b) Encontrar las soluciones a las funciones escáltares no lineales que se plantean.

Fecha Site de Autor: Desconocido web Map: Bannex CC BY-SA

WebQuest Problemas en el área médica. Docente: Carlos Zapata

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

Introducción Tarea Proceso Evaluación Conclusiones Inicio

Evaluación



1. Evaluar si se logró encontrar la proporción máxima de la población infectada, mediante el proceso de maximización (derivar e igualar a cero la función) y encontrar la raíz de f' .
2. Evaluar si se logró encontrar el momento de propagación más rápida de la infección, mediante el proceso de encontrar f'' , igualar a cero y encontrar la solución.
3. Evaluar si se logró encontrar una relación funcional suave y continua en el intervalo de tiempo definido mediante una aproximación funcional (polinomial) para el caso de la epidemia de SARS-cov-2 (COVID-19) para el caso de México.
4. Evaluar si se logró encontrar la proporción máxima de la población infectada y el momento en que el contagio de la población fue más rápido.

Fecha Site de Autor: Desconocido web Map: Bannex CC BY-SA

WebQuest Problemas en el área médica. Docente: Carlos Zapata

WebQuest para el curso de Análisis Numérico

Introducción Tarea Proceso Evaluación Conclusiones Inicio

Conclusiones



La intención de esta WebQuest es que los alumnos apliquen el conocimiento adquirido en el curso de Análisis Numérico en problemas reales.

En este ejercicio los alumnos deberán aplicar conceptos de cálculo y análisis numérico como la aproximación funcional (polinomial) y sus con polinomios de newton o por mínimos cuadrados. La derivada para encontrar un máximo, la segunda derivada para encontrar la aceleración de contagio y la aplicación de métodos numéricos como N-R, secante o bisección para encontrar los valores.

Una parte importante, será la del trabajo en equipo para encontrar los datos en la red. Y finalmente, la aplicación de criterios para realizar la comparación de lo encontrado vs las cifras proporcionadas por la agencia gubernamental.

Fecha Site de Autor: Desconocido web Map: Bannex CC BY-SA

WebQuest Problemas en el área médica. Docente: Carlos Zapata

La intención de esta WebQuest es que los estudiantes apliquen el conocimiento adquirido en el curso de Métodos Numéricos en problemas reales. Tomando esta directriz, en el ejercicio antes planteado se propone una función de contagio de una enfermedad en un evento de epidemia, de manera que los estudiantes deben aplicar conceptos de cálculo y análisis numérico como la aproximación funcional (polinomial), ya sea con polinomios de Newton o por mínimos cuadrados; la derivada para encontrar el momento de contagio máximo; la segunda derivada para encontrar la aceleración de contagio; y la aplicación de métodos numéricos como N-R, secante o bisección, para encontrar sus valores.

COMENTARIOS FINALES

Tomando como base la aplicación del ILS (Inventario de Estilos de Aprendizaje de Richard Felder) a 45 estudiantes de cuatro universidades de Puebla, distribuidos en nueve carreras de ingeniería, para identificar sus estilos de aprendizaje predominantes, siendo éstos: activos, sensoriales, secuenciales y muy visuales. El objetivo es ofrecer una o más

estrategias de aprendizaje que motiven a los estudiantes a involucrarse en la indagación buscando en bibliotecas o la red, ya sea solos o por equipos.

La WebQuest viene siendo una estrategia alternativa para que los estudiantes aprendan, ya que es un modelo de aprendizaje simple y rico que propicia el uso educativo de Internet con base en el aprendizaje cooperativo y en procesos de investigación para el aprendizaje. La WebQuest es una metodología de aprendizaje basada en los recursos que proporciona internet, la cual invita a los estudiantes a investigar, potenciando aspectos como el pensamiento crítico, la creatividad y la toma de decisiones. Con ello, se contribuye a desarrollar diferentes capacidades para que los estudiantes transformen los conocimientos adquiridos.

RECOMENDACIONES

Se sugiere, al inicio del periodo, realizar un diagnóstico de los estilos de aprendizaje de los estudiantes en cada grupo. Con ello, el conocimiento de las costumbres que tiene cada estudiante para aprender temas complejos de matemáticas ofrecerá un panorama de quiénes son y cómo enfocar las actividades del docente para elegir las estrategias a seguir para estimular el aprendizaje.

Otro punto importante es impartir una capacitación a los docentes en cuanto a la generación de WebQuests. En concreto, la institución o escuela de ingeniería debe contar con una metodología acorde a su filosofía de trabajo, de modo tal que se emitan procedimientos estructurados para la creación y generación de WebQuests, lo que ayudará a los docentes a poder utilizarlos como herramientas de uso cotidiano.

REFERENCIAS

Dodge, B. (2017). *www.webquest.org*. Obtenido de <https://webquest.org/>

Felder, R. M., & Brent, R. (2005). *www.me.psu.ac.th*. (J. o. Education, Ed.) Recuperado el 2012, de http://www.me.psu.ac.th/ILS/info/Understanding_Differences.pdf

Felder, R. M., & Silverman, L. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. (www4.ncsu.edu, Ed.) *Engineering Education*, 78(7), 674-681. Obtenido de <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>

Piaget, J. (1971). Cognitive Conflict and the Motivation of Thought. En T. Mischel, *Cognitive development and epistemology*. New York: Academic Press.

Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (abr de 2017). <http://www.scielo.org.mx>. Recuperado el 2019, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v17n73/1665-2673-ie-17-73-00117.pdf>

Wright, P. H. (2002). *Introduction to Engineering* (3a ed.). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons. Recuperado el 2012.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Automação 2, 6, 43, 233, 241, 242

B

Barra de leds 3, 42, 43, 44, 51, 52, 55, 58

Borracha natural vulcanizada 60, 61, 70

Braço robótico 6, 203, 204, 207, 209, 210, 211

C

Capacidade de suporte 112, 113, 118

Cerrado 125, 128, 136

Circuito integrado 42, 45

Classificação geomecânica 14, 19, 27, 28

Coagulantes 180, 181, 186, 187

Coarctação da aorta 141, 142, 143, 144, 145, 148, 153

Compostos de borracha 60

Construccionismo 155, 157

Controle adaptativo 3, 30, 31

Crecimiento en pinos, biomasa 90

Cromatografia 2, 125, 130, 131

Curtume 180, 181, 183

D

Degradação 18, 61, 179, 180, 184

Densidade de ligações 3, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69

Drenagem 5, 102, 104, 105, 107, 110, 168, 172, 173, 174, 176, 178, 179

E

Educación en ingeniería 155

Elementos terras 5, 137, 140, 212, 213

Escavações subterrâneas 14, 15

Estabilidade 15, 18, 60, 61, 69, 134, 168

Estilos de aprendizaje 2, 155, 156, 157, 158, 160, 162, 166, 167

Extração líquido 5, 137, 138, 140, 213

G

Geotêxtil 5, 168, 177, 178, 179

Guanandi 125, 135, 136

H

Hidráulica 6, 16, 102, 103, 112, 130, 233, 235, 240, 241

Hidrología 179

I

Identificação de sistemas 2, 30

Impressão 3D 2, 141, 142

Incremento corriente anual 90, 92, 97

Incremento medio anual 90, 92, 97

Investigações de campo 15

L

Laboratório 14, 15, 22, 130, 187, 233, 234, 235, 236

Laboratório virtual 233

Landi 125

M

Maciço fraturado 14

Manejo forestal 1, 8, 10, 11, 100

Martelo vibratório 4, 112, 116

Melhoramento de solo 2, 4, 112

Métodos numéricos 2, 14, 24, 155, 156, 161, 163, 165, 166

México 4, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 90, 91, 98, 99, 100, 101, 155

Microcontrolador 3, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 57, 58, 204, 206, 207

Microestrutura 60, 61, 67

Modelagem computacional 14

Mooney-rilvin 60, 62

P

Pilhas de estéril 168

Plantaciones forestales 3, 90, 91, 100

Pneumática 6, 233, 235, 236, 240, 241

Propriedades macroscópicas 60

R

Reconhecimento de padrões 2, 6, 203, 204

Recursos forestales 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12

Rede neural artificial 203, 204, 206, 207

Robótica 30, 210

S

Sinal eletromiográfico 203, 204, 206

Standard penetration test 112, 113

Stents bioabsorvíveis 142, 147, 151, 154

T

Tomografia computadorizada 141, 142, 148, 153

Transdutor de temperatura 42, 43, 46

Túnel rodoviário 14

W

Webquest 5, 155, 163, 167



Gears of the future

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Gears of the future

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 