

Implementación de circuitos eléctricos para facilitar el aprendizaje de sistemas algebraicos lineales

Electric circuits implementation to facilitate the learning of linear algebraic systems

Implementação de circuitos elétricos para facilitar a aprendizagem de sistemas algébricos lineares

DOI: <http://dx.doi.org/10.23913/ride.v7i14.272>

José Genaro González Hernández
Universidad Tecnológica de Altamira
jgonzalez@utaltamira.edu.mx

Resumen

La enseñanza de los sistemas algebraicos lineales, así como sus técnicas de solución, constituyen un eslabón importante en el desarrollo profesional de los alumnos de ingeniería y áreas afines, sin embargo, la asimilación de conceptos se ve afectada por la falta de vinculación entre la teoría y la práctica, de modo que gran parte de los estudiantes muestran con frecuencia poco interés en la explicación de los temas y esto da como resultado un bajo desempeño académico. Este trabajo presenta una propuesta de enseñanza de sistemas algebraicos lineales, en donde se verifican los resultados a través de simulación electrónica e implementación física de circuitos eléctricos para estudiantes de ingeniería.

Palabras clave: enseñanza, aprendizaje, sistemas lineales, circuitos eléctricos.

Abstract

Teaching of linear algebraic systems as well as their solution techniques, constitute an important link for the professional development for engineering students and similar areas, nevertheless, assimilation of concepts is affected for lack of connection between theory and practice, so many students frequently show little interest in the explanation of the subjects and this leads to low academic performance. This paper presents a teaching proposal for linear algebraic systems, and it also shows results which are validated by electronic simulation and physic implementation of electric circuits for engineering students.

Key words: teaching, learning, linear systems, electric circuits.

Resumo

O ensino de sistemas algébricos lineares e suas técnicas de solução, são um elo importante no desenvolvimento profissional dos estudantes das áreas de engenharia e afins, no entanto, a assimilação de conceitos é afetada pela falta de ligação entre a teoria e prática, de modo que a maior parte dos alunos muitas vezes mostram pouco interesse em explicar as questões e isso resulta em mau desempenho escolar. Este artigo apresenta um ensinamento proposta de sistemas algébricos lineares, onde os resultados são verificados por meio de simulação e implementação física circuitos eletrônicos para estudantes de engenharia.

Palavras-chave: ensino, aprendizagem, sistemas lineares, circuitos eléctricos.

Fecha Recepción: Junio 2016

Fecha Aceptación: Diciembre 2016

Introdução

Com o passar dos anos, o processo de ensino-aprendizagem tem sofrido grandes mudanças, o modelo de competências tem alcançado ampla aceitação nas últimas décadas, com base no esquema conceitual, procedimentais e atitudinais, e é neste sentido que, para alcançar um desenvolvimento integral dos alunos, é essencial para lançar as bases de um conhecimento abrangente baseado na interação entre teoria e prática, utilizando técnicas e métodos que facilitam a compreensão e assimilação de conceitos (Set 2016) apropriados.

São vários graus e as áreas em que é necessário para resolver sistemas algébricos lineares, a partir do equilíbrio dos sistemas químicos para sistemas de complexo de redes de energia ECCE (2016). Então ampla e variada é o número de aplicações onde esses sistemas são estabelecidos, a sua educação é uma parte central no desenvolvimento acadêmico dos alunos, permitindo-lhes assimilar os conceitos para lidar com eles mais tarde, com habilidade, e continuar a resolver problemas mais complexos.

Universidade de Tecnologia de Altamira (UTA) e do Instituto Tecnológico de Ciudad Madero (ITCM), sendo parte das instituições de ensino superior tecnológico no México, eles têm graus que incluem nos seus currículos a gestão dos resistores e fontes de alimentação como pode ser visto nas áreas de Engenharia Elétrica e Eletrônica (ITCM, 2016) e Mecatrônica e Energias Renováveis (UTA, 2016); na qual os circuitos elétricos são um aspecto importante, pois apresentam um ideal para a implementação de sistemas algébricos lineares (CGUTyP, 2016) (DGEST, 2016) cenário.

Além disso, é importante considerar um método de ensino-aprendizagem apropriada, o que permite que o aluno não só usinagem solução de processos, mas dar um significado real para as soluções.

Compreender o significado de sistemas algébricos linear e sua solução, é um problema não só do teórico e conceitual, mas de interação do personagem com o mundo físico. Os conceitos e formas de linguagem matemática (com seu caráter simbólico e universal) permitem que, em última análise descrevendo fenômenos físicos diferentes, completamente reais e tangíveis, que

são explicadas através das leis que governam o universo. Com base em observações de estudantes de vários graus de ITCM e UTA, verificou-se que, em geral, têm diferentes problemas para a solução de sistemas lineares algébricas de fim de três ou mais elevado, mas ainda mais, para a remoção de tais sistemas mundo real ou a interpretação do seu significado.

Assim, foi especificado o endereço esta ligação entre teoria e prática, de modo que os alunos irão verificar os resultados através de circuitos reais, com o apoio de ferramentas apropriadas.

Levando tudo isso como pano de fundo, foi proposto como objetivo geral a concepção de um método que permitiria que os alunos a compreender o significado de sistemas algébricos lineares, enquanto em particular, os itens de configuração para a implementação de um sistema físico real caracterizado analisados por tais sistemas. instrumentos de medição adequados que foram aplicadas para os grupos experimentais e de controlo no desenvolvimento da metodologia experimental foi também estabelecida. Finalmente, foi proposta a implementar e avaliar os efeitos do desempenho acadêmico proposto de estudantes que trabalham com sistemas de método algébrico linear de execução.

Fundamentos teóricos

Métodos de instituições educacionais, tendo como base a caracterização, operação e modelagem puramente teórico de vários sistemas, modelos atuais baseados diferenças radicais na prática; teóricos que sintetizam o seu trabalho em apenas texto, tentar articular as leis fundamentais da memória, que ao nível do ensino universitário permite, em geral, que o aluno só assimila a repetição mecânica de conceitos sem sentido para ele, o elo que une a prática é desconexa. Mesmo nos tempos modernos, são resíduos destes esquemas em um número significativo de elementos concebidos com a finalidade de melhorar as competências académicas; Por outro lado, há uma quantidade considerável de professores que usam seu próprio conhecimento e aposta em técnicas populares que têm o potencial para melhorar a assimilação do conhecimento através de processos mentais (Gardner, 2005) fazer. Além disso, deve notar-se que múltiplas inteligências desempenham um papel importante no desenvolvimento do conhecimento, de modo que os sentidos mais envolvidas no processo de aprendizagem, que será mais significativo (Gamon 2008).

Há uma tendência acentuada para professores de matemática da universidade para a manipulação de algoritmos complexos e pouco didática, que estão longe de exemplos práticos e simples de despertar o interesse dos alunos. Quando os problemas são puramente teórica, que representam cenários cujo sentido não consegue entender ou descriptografado pelo aluno, no entanto, a correlação entre a matemática teórica e fenômenos físicos presentes na prática são um passo importante para a assimilação de conceitos, também geram interesse em a maioria dos estudantes (Tahan, 2009).

Muitas pessoas pensam veementemente, que a matemática não é muito interessante, complicado, árido e até mesmo frio, no entanto, existem pessoas que consideram possuir um muito útil e interessante, em última análise, é uma questão de perspectiva, o ponto é que as relações matemáticas existem no mundo natural e os seres humanos estão imersos neles, que é uma certeza inegável que pode ser utilizado pelo professor de matemática para convidar, para aqueles que têm um conceito deste importante ciência, um cenário que oferece a possibilidade de mudar sua perspectiva de conscientemente reconhecer a sua presença em todos os lugares, verificando-se, assim, a sua aplicação no mundo real (De la Peña, 2004).

De acordo com Stewart (2012), a matemática está viva e presente no mundo em torno de nós, uma realidade que se manifesta de uma forma implacável através de 17 equações que mudaram o mundo, que incluem a partir do Teorema de Pitágoras que está presente em triângulos até Chaos Theory mudança da população de modelagem de criaturas vivas quando existem limites dos recursos disponíveis. Tudo isto revela uma realidade que pode ser utilizado pelo professor para trazer para fora o interesse dos alunos em matemática e sua relação com a natureza.

Por outro lado, a análise dos circuitos elétricos, é o primeiro curso com base em cálculos e procedimentos que se relaciona diretamente a teoria à prática nas corridas de Engenharia Elétrica, Eletrônica e Mecatrônica. Esses cursos normalmente examinou elementos básicos, tais como resistores, capacitores e indutores, que, no estado de equilíbrio representam sistemas algébricos lineares complexos, introduzindo teoremas estudantes, como a transformação de fontes e sobreposições, análise de malha e Nodal, etc. . Muitas vezes, os cursos são complementados com experimentos de laboratório onde os estudantes ganham experiência com a manipulação de equipamentos básicos, tais como fontes de alimentação corrente contínua

(CC), multímetros digitais, geradores de funções e osciloscópios, que examina circuitos elétricos simples (Becker, 2014).

Existe uma literatura ampla e crescente sobre o ensino de tais cursos, e talvez o tema mais comum na maior parte desta literatura é a necessidade de ajudar os alunos a desenvolver uma compreensão conceitual de circuitos elétricos e ligando com a modelação matemática do mesmo (Gokhale, 1995). Há também evidências emergentes de tentativas para remover o ensino tradicional nesses cursos, em um esforço para promover o desenvolvimento de intangíveis entendimento entre os estudantes (Yadav, 2011).

No ensino de circuitos elétricos, a informação demonstra que muitos alunos são um pouco menos do que inspirado por esses cursos, uma vez que o aluno é forçado a aprender diferentes leis e métodos de análise e memorizar lotes de fórmulas, sem fez um esforço para ganhar a compreensão conceitual (Lawanto, 2012).

Participação activa no desenvolvimento de práticas de laboratório, combinado com ferramentas computacionais adequadas que permitam a modelagem e resolução de sistemas algébricos lineares, permite que os alunos a alcançar um grau mais elevado conceitos fundamentais de compreensão, para verificar as soluções obtidas manualmente como computacionalmente, e compará-los com os valores reais em medidores elétricos. É importante a participação ativa, como não há provas suficientes de que as palestras suplemento com estratégias de aprendizagem activa, levar a retenção do conhecimento do aluno e aumento do conhecimento através de processos científicos e descoberta, de modo que este tipo de aprendizagem é benéfica e superior, se comparado aos métodos puramente teóricos tradicionais (Becker, 2014).

Metodologia

Primeiro as características adequadas do método de ensino-aprendizagem propostos foram identificados, a fim de melhorar a compreensão dos conceitos e fundamentos em estudantes. Estes elementos são formados por um conjunto de mecanismos que levam inerente à construção do conhecimento, com base na relação entre teoria e prática, tudo sob um ambiente agradável, onde os pensamentos e estimulação por envolvendo a como muitos sentidos, são o ponto de partida para a construção do conhecimento holístico (Chamorro, 2005).

Tudo isso resultou na implementação de circuitos resistivos simples, com fontes de alimentação de tensão DC, que são representados por sistemas algébricos lineares. O mecanismo é que o aluno executar manualmente os cálculos para a solução do sistema, utilizando os parâmetros do circuito reais, e depois comparar os resultados obtidos com os instrumentos de medição jogados em prática. simulação electrónica é também realizado por um software especializado circuitos eléctricos e, além disso, o sistema é resolvido por um programa de matemática.

O passo seguinte foi a concepção de um instrumento de medição adequado, que permita obter resultados que refletem o desempenho acadêmico dos alunos, como para a compreensão de conceitos, modelar e resolver sistemas lineares.

Dentro dos graus de elétrica, eletrônica e engenharia mecatrônica, e durante o ensino das disciplinas onde os sistemas algébricos lineares são geridos, dois grupos de estudantes, um aulas recebe de forma tradicional (grupo de controle) foram selecionadas, e outra que foi tratada pelo método proposto ensino e aprendizagem; cada grupo foi de 25 estudantes, que foram examinadas para medir o seu grau de assimilação dos conceitos e resolução de sistemas algébricos lineares.

Finalmente os instrumentos os dois grupos foram aplicados apenas depois de ver o conteúdo da classe, em seguida, os resultados foram avaliados, o que era uma retenção do conhecimento, a curto prazo; depois de dois meses sem aviso, uma segunda avaliação foi aplicada e outros resultados que mediram o desempenho acadêmico, a médio prazo foram encontrados. Em cada teste tinha duas seções, uma voltada exclusivamente para a assimilação de conceitos, ea outra focada na modelação e resolução de sistemas algébricos lineares.

Elementos de avaliação endereçadas pelos reagentes utilizados nos instrumentos de avaliação são mostrados na Tabela 1.

Tabla 1. Elementos evaluados por reactivo

Reactivo	Elemento evaluado
1-5	Asimilación de conceptos
5-10	Modelado de sistemas
10-15	Obtención de resultados
16-20	Interpretación y manejo de resultados

Discussão

Um dos pontos fortes do estudo é que ele mostrou que as relações propostas não só permitiu aos alunos uma melhor compreensão dos sistemas algébricos lineares, mas também despertou o seu interesse na associação da teoria com o trabalho realidade e desafiados a resolver outros problemas através da sua capacidade de traduzir equações para significados físicos, motivando a sua engenhosidade e criatividade, e desenvolvê-lo, assim, elementos importantes para a sua futura actividade profissional.

Um aspecto importante ressaltar é que o estudo foi aplicado a alunos de duas instituições de ensino diferentes, obtendo resultados muito semelhantes, embora as limitações não foram capazes de alargar o inquérito a todos os alunos disponíveis, porque nem todos os professores que ensinou assuntos relacionados com o estudo estavam dispostos a participar.

Tal como para as zonas de fraqueza, é importante ter em conta que, em todos estudo social, existem características inerentes de cada estudante, que não podem ser controlados pelo investigador e que podem causar alguns viés em medições, tais como a condição socioeconômica, conhecimento prévio, cultura, motivação e formação sociocultural, para citar alguns. Também é importante ter a tecnologia adequada informação, bem como laboratórios, equipamentos e espaços adequados para uma investigação como esta com sucesso pode ser feito.

Conclusões

Os resultados foram satisfatórios, uma vez que um aumento significativo ocorreu em relação à assimilação de conceitos e sistemas de modelagem por alunos do grupo experimental. A interação com os instrumentos de medição sobre a execução física dos circuitos elétricos eo contato software de simulação eletrônico complementar e matemática, motivou os alunos para a solução de sistemas algébricos lineares gerados nos circuitos resistivos.

Na primeira avaliação, o grupo "A" (que era o grupo de controlo) recebeu uma classificação aceitável de 82 em relação à assimilação de conceitos, enquanto o segundo grupo recebeu uma 89 na mesma categoria, de modo que nenhum houve uma diferença notável, no entanto, os resultados dos testes executados dois meses mais tarde, fez uma diferença de 24 pontos entre as

médias dos dois grupos, de modo que o grupo "a" esquecido grande parte dos conceitos, enquanto o "B "quase manteve seu desempenho.

A Tabela 2 apresenta um resumo dos resultados da investigação, onde a "assimilação de conceitos no curto prazo" coluna mostra o resultado da primeira seção do primeiro teste aplicado. "A assimilação de conceitos no médio prazo" mostra os resultados da primeira seção do segundo teste aplicado dois meses após os dois primeiros grupos.

A "solução de modelagem e sistemas no curto prazo" coluna apresenta os resultados obtidos na segunda parte do primeiro teste, enquanto "modelagem e solução de sistemas no médio prazo" coluna revela os resultados da segunda seção de teste aplicado dois meses depois de os dois grupos. Fila A mostra os resultados obtidos pelo grupo de controlo, enquanto que a B indica os resultados obtidos com o grupo experimental.

Como os grupos foram formados por alunos com características similares, os resultados da pesquisa concluem que o método de ensino-aprendizagem proposta foi bem-sucedida no desempenho acadêmico dos alunos.

Tabla 2. Promedios de evaluaciones aplicadas por indicador en cada grupo.

Grupo	Indicadores de desempeño académico			
	Asimilación de conceptos a corto plazo	Asimilación de conceptos a mediano plazo	Modelado y solución de sistemas a corto plazo	Modelado y solución de sistemas a mediano plazo
A (método tradicional)	82	62	61	43
B (método propuesto)	89	86	85	78

A maior diferença entre os resultados obtidos pelos grupos de controlo e de experimentação ocorreu na modelagem e solução de sistemas, a médio prazo, o que significa que os estudantes que não implementar circuitos elétricos, esqueceu o conhecimento em grande parte relacionada circuitos de modelagem resistiva. Além disso, a assimilação de conceitos de curto prazo, apresentou a menor diferença entre os grupos, o que foi sete pontos, o que indica imediatamente o método proposto não produz mudanças radicais na compreensão das idéias e cálculos sistemas lineares básicos.

Em geral, os resultados da investigação resultou uma melhoria de estudantes em cada um dos indicadores propostos, implementação e modelagem de circuitos elétricos resistivos, acompanhado pelo uso adequado de software de simulação electrónica e solução matemática de sistemas, permitiu a construção holística conhecimento.

Por razões óbvias, não é possível controlar inerente à natureza dos envolvidos, grupos como o conhecimento prévio de cada aluno, suas relações interpessoais e ambiente social, bem como vários e típico da natureza humana que prevenir os fatores de fatores desempenham um verdadeiro experimento e tem controlo absoluto no tratamento de variáveis. No entanto, apesar destas circunstâncias, os resultados obtidos pelo método proposto são academicamente promissora.

Bibliografía

Becker, J. P., Plumb, C. y Revi, R.A. (2014). Project Circuits in a Basic Electric Circuits Course. *IEEE Transactions on Education*, vol. 57, no. 2, pp. 75-82.

Chamorro, M.C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas*. España: Editorial Oearson Educación S.A.

CGUTyP, (2016). *Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas*. Consultado el 29/05/2016 de:
<http://www.cgut.sep.gob.mx>

De la Peña. J.A. (2004). *Álgebra en todas partes*. México: Fondo de Cultura Económica.

DGEST (2016). *Dirección General de Educación Superior Tecnológica*. Consultado el 22 de abril de 2016 de:
<http://www.dgit.gob.mx>

ECCE (2016). *Energy Conversion Congress & Expo*, Montreal, Canadá. Consultado el 18/may/2016 de:
<http://www.ieee-ecce.org/2016/>

Gamon D. y Bragdon A. (2008). ejercicios inteligentes. Ejercicios de acondicionamiento para los seis tipos de inteligencia. México: Grupo Editorial Tomo S.A. de C.V.

Gardner H., (2005). Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica. España: Ediciones Paidós Ibérica: S.A.

Gokhale, A. A., (1995). Collaborative learning enhances critical thinking J. Technology Education, vol. 7, no. 1, pp. 22-30

ITCM, (2016). Consultado el 14/03/2016 de:
<http://www.itcm.edu.mx>

Lawanto, O., (2012). The use of enhanced guided in an electric circuits class: an exploratory study. IEEE Transactions on Education, vol. 55, no. 1, pp. 16-21.

SEP, (2016). Secretaría de Educación Pública. Consultado el 17/03/2016 de:
<http://www.sep.gob.mx>

Stewart, I., (2012). In Pursuit of the Unknown. USA: Basic Books.

Tahan, M., (2009). Matemática divertida y curiosa. México: Editorial Océano.

UTA, (2016). Universidad Tecnológica de Altamira. Consultado el 18/may/2016 de:
<http://www.utaltamira.edu.mx/>

Yadab, A., Subedi D., Lundeberg, M.A. y Bunting, C.F., (2011). Problem-based learning: Influence on student's learning in an electrical engineering course. J. Eng. Educ., vol. 100, no. 2, pp. 253-280.