Ambiente de aprendizaje significativo para el tema: sistemas de ecuaciones lineales

Diego Rodríguez Centeno

D. Rodríguez.
Universidad Tecnológica de Tecamachalco, Av. Universidad Tecnológica 1, Barrio la Villita, Tecamachalco, Puebla.
diegorc13@hotmail.com

M. Ramos., V.Aguilera., (eds.) .Educación, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Abstract

Today, education favors learning with understanding rather than rote. Thus, teachers need to design courses that promote meaningful learning. This paper will elaborate a proposal for designing a meaningful learning environment for the subject of Systems of Linear Equations, based on the Guide to Designing Courses that Promote Meaningful Learning (Fink, 2003).

This guide is an integrated model that aligns the goals of learning, assessment and teaching and learning activities. It has three phases: initial, where learning goals, assessment, teaching and learning activities are discussed; intermediate, where the course structure and the instructional strategy is developed; end, where we reflect on how you are going to qualify, what could go wrong, the course syllabus, and to improve the course.

The guide will provide the teacher becomes designer environments that promote meaningful learning. With this design, the teacher reflects first, what are the learning goals?, Then, how do you assess these objectives are met?, And finally, what teaching and learning activities that succeed in the learning objectives are met ?

1 Introducción

Cualquier docente que haya tenido la oportunidad de leer, comprender y reflexionar las aportaciones teóricas de cómo aprende la gente ciencia, ingeniería y tecnología, sin lugar a dudas se debe preguntar: qué enseño, cómo enseño y cómo evalúo (Bransford et al., 2000). Hoy en día, la educación privilegia el aprendizaje con comprensión, más que memorístico. Es por ello que como docentes tenemos que pensar en diseñar ambientes de aprendizaje significativos. Como lo mencionan Wiggins y McTighe (Wiggins y McTighe, 1997), los maestros somos diseñadores, un acto esencial de nuestra profesión es el diseño de currículum y experiencias de aprendizaje para cumplir metas con fines específicos.

Si el objetivo es diseñar un ambiente de aprendizaje significativo, y ya existen trabajos que incorporan las investigaciones acerca de cómo aprende la gente y cómo tener un ambiente de aprendizaje significativo, usaremos uno de ellos. Para diseñar este ambiente de aprendizaje nos basaremos en la Guía Auto-Dirigida para Diseñar Cursos que Promuevan el Aprendizaje Significativo (Fink, 2003). En esta guía, se incorporan algunas de las investigaciones más recientes (aprendizaje activo, aprendizaje significativo, evaluación educativa, diseño en retrospectiva, etc.) para lograr aprendizaje efectivos. Es un modelo integrado que permite que las metas de aprendizaje, la evaluación y las actividades de enseñanza y aprendizaje estén alineadas.

A diferencia de otros diseños tradicionales, en los que prioritariamente se seleccionan los contenidos, en esta propuesta, las metas de aprendizaje, y luego, la retroalimentación y evaluación, direccionan lo que se tiene que enseñar y aprender. Es decir, incorpora el diseño en retrospectiva de Wiggins y McTighe (Wiggins y McTighe, 1997), especialmente, en cuanto a que las metas de aprendizaje deben incorporar: comprensión duradera, conocimiento que es importante comprender y, conocimiento con el que es bueno estar familiarizado. También incorpora el uso de los mapas conceptuales como una excelente herramienta que puede servir para retroalimentar, evaluar, enseñar y aprender. Usa la Taxonomía de Bloom Revisada (Anderson and Krathwohl, 2001) que permite especificar qué pretendemos desarrollar en cuanto a las dimensiones cognitiva y de conocimiento, con cada una de las metas, evaluaciones y, actividades de enseñanza y aprendizaje.

La guía tiene tres fases:

Fase Inicial del Diseño: Factores situacionales, metas de aprendizaje, retroalimentación y evaluación, actividades de enseñanza y aprendizaje.

Fase Intermedia del Diseño: Estructura temática del curso, estrategia instruccional, esquema general de actividades de aprendizaje.

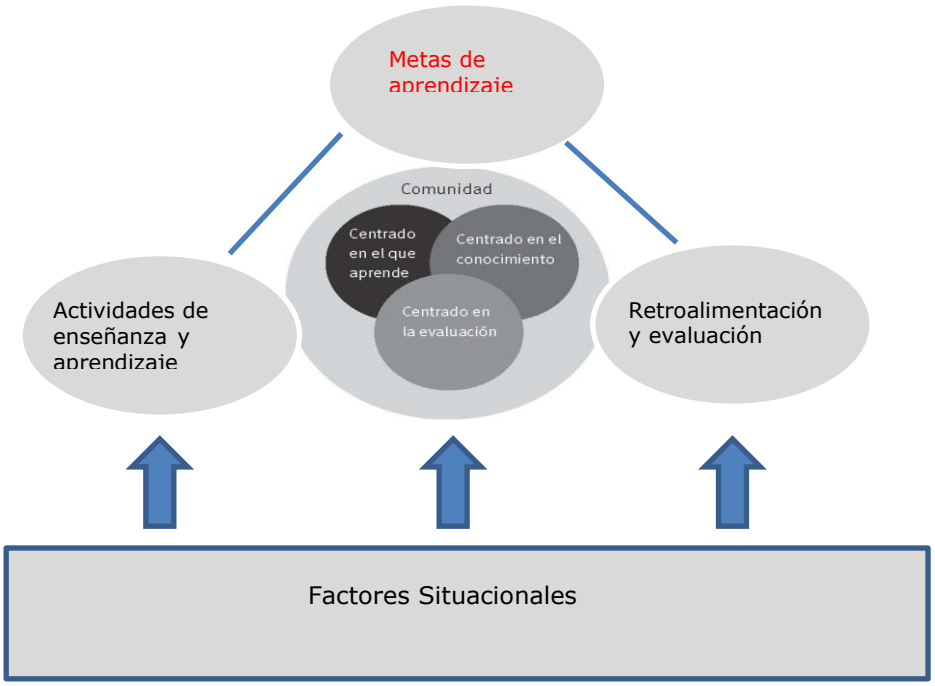
Fase Final del Diseño: Sistema de calificación, posibles fallos, programa del curso, evaluación del curso y de su enseñanza.

Cada una de las partes de la guía genera una reflexión de qué se hace, cómo se hace y cómo se podría mejorar.

Las investigaciones de Bransford y su grupo (Bransford et al., 2000) indican que para que un ambiente de aprendizaje sea significativo debe estar centrado en el estudiante, centrado en el conocimiento, centrado en la evaluación y centrado en la comunidad. Para que sea centrado en el estudiante tenemos que identificar conocimientos previos, habilidades y creencias, respetar la forma de hablar de los estudiantes en el ambiente del salón. Para que sea centrado en el conocimiento, debe haber un conocimiento estructurado, comprensión profunda, examen crítico del currículo. Para que sea centrado en la evaluación, se debe usar la evaluación formativa como retroalimentación para mejorar la enseñanza y aprendizaje, hacer visible el pensamiento del estudiante, trabajo en equipo para incrementar la calidad de la retroalimentación disponible para los estudiantes. Para que esté centrado en la comunidad, el ambiente del salón de clases motivará a los estudiantes a preguntar, explorar nuevas ideas, aprender de la interacción con los demás. Con actividades que pretenden vincular lo que pasa en el salón de clase con las aplicaciones que tienen los sistemas en diversos campos de aplicación.

Incorporaremos estas recomendaciones para nuestro ambiente de aprendizaje, y así nuestra propuesta Usará la Guía de Fink y las recomendaciones acerca de cómo aprende la gente. En la siguiente Fig. 1, se muestra el esquema general en el que se basa nuestro diseño:

Figura 1 Esquema General de la Guía de Fink



1.1 Materiales y métodos

Propuesta de Diseño del ambiente de aprendizaje significativo

Fase Inicial del Diseño

Factores situacionales

El grupo al que se le aplicará el ambiente de aprendizaje es de aproximadamente 20 alumnos. El tema a desarrollar forma parte de una unidad del curso de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Matemático, que se imparte en segundo cuatrimestre de la Carrera de Técnico Superior Universitario, en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco. Se impartirá de forma presencial usando el salón de clase y un laboratorio. Es posible que el trabajo en el laboratorio, sea insuficiente, debido a que los laboratorios están saturados de asignaturas prácticas, además, existen limitaciones en cuanto al uso de software especializado en matemáticas, no contamos con licencias. Es realmente un desafío instruccional el uso eficiente del laboratorio, porque será la primera vez que asignen horas de laboratorio para este curso. La carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) espera que la herramienta computacional mejore el aprendizaje de los estudiantes, desde mi punto de vista, sí se mejorará.

El tema de sistemas de ecuaciones lineales es un tema principalmente práctico y convergente, pero, ha resultado deficiente su aprendizaje, fundamentalmente por las siguientes razones: limitados conocimientos previos de los alumnos en cuanto a operaciones aritméticas con fracciones, dificultades para modelar problemas y resolverlos, temor a temas relacionados con álgebra, poco interés en los profesores para buscar aplicaciones en diversas áreas, entre otras.

Yo creo que el tema es fácil de aprender si identificamos algunos obstáculos que se le presentan al alumno y los reorientamos. Me gusta el tema y considero que la innovación y el uso de recursos computacionales mejorarán el aprendizaje.

Metas de aprendizaje

Identificar que los sistemas de ecuaciones lineales se presentan en muchos problemas de ingeniería y de ciencias, así como en las aplicaciones de las matemáticas a las ciencias sociales y al estudio cuantitativo de problemas de comercio y de economía. Análisis en estado estable de un sistema de reactores, análisis de una estructura estáticamente determinada, corrientes y voltajes en circuitos de resistores, sistemas masa-resorte, regresión lineal múltiple.

De manera global la meta de aprendizaje perdurable que yo esperaría sería, que los alumnos propongan un sistema de ecuaciones lineales para modelar problemas reales, en los que intervengan diversas variables relacionadas, y lo resuelvan.

El conocimiento fundacional que esperaría, que el alumno pueda comprender y aplicar conceptos como: ecuación lineal, sistema de ecuaciones lineales, representación gráfica de una ecuación lineal, representación gráfica de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, representación gráfica de un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas, método de Cramer, método de Gauss con sustitución hacia atrás, método de Gauss-Jordan.

El tipo de pensamiento que esperaría desarrollar en los alumnos, sería crítico y práctico. Los alumnos tienen que identificar y cuestionar el propósito, la pregunta clave, los supuestos, los datos (identificar variables y relaciones), el conocimiento que deben buscar y las consecuencias, al resolver un problema de aplicación.

Los alumnos deben identificar que los sistemas de ecuaciones lineales se aplican para modelar problemas en las áreas de: química, física, estadística, economía, administración, arquitectura, ingeniería civil, ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería de alimentos, etc.

Los alumnos deben reconocer que el trabajo en equipo contribuye a mejorar el aprendizaje individual y qué es importante el trabajo de cada integrante para el éxito del equipo.

Espero fomentar en los alumnos: empatía, autoestima, responsabilidad, disciplina, ética, y aprender a aprender.

Retroalimentación y evaluación

En las actividades en el salón de clase y en laboratorio habrá retroalimentación de parte del docente, y en ocasiones, de parte de sus compañeros de clase, tratando de aclarar las diferencias entre un trabajo que cumple los criterios que en este caso son:

Tabla 1

	Modelar el problema	**Resolver el problema**
Deficiente	Intenta modelar	Resuelve con dos o más errores en el procedimiento
Aceptable	Modela con algún error	Resuelve con algún error en el procedimiento
Excelente	Modela sin error	Resuelve sin errores en el procedimiento

Para desarrollar la metacognición, se realizarán actividades de auto-evaluación. Actividades para evaluar la solución de sistemas de ecuaciones lineales empleando los métodos de Cramer, Gauss, Gauss-Jordan. Actividades de solución de problemas en equipo usando alguna rúbrica, para evaluar el pensamiento crítico y práctico, la empatía, la autoestima, la responsabilidad, la disciplina, aprender a aprender. Evaluar la comprensión de conceptos mediante un mapa mental.

Actividades de Enseñanza y Aprendizaje.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje incluyen: debate de cuándo un sistema tiene o no solución y cuando el sistema es mal condicionado; simulaciones usando el software Graphmatica y Mathematica para visualizar los conceptos de sistema de ecuaciones lineales y solución de ecuaciones lineales; aprendizaje basado en problemas; prácticas para realizar en equipo; búsqueda de información en Internet y en biblioteca para realizar una presentación en equipo que será retroalimentada por sus compañeros; sitio web del curso con las características de un ambiente de aprendizaje constructivista basado en el Modelo de Jonassen (Santos, 2009), que incluye:

Problemas reales y su solución, datos históricos, notas de sistemas de ecuaciones lineales, recursos tecnológicos, problemas propuestos, foro semanal (para compartir lo que están aprendiendo, cómo lo aprenden, qué problemas de aprendizaje tienen, etc.), y proyectos realizados; exposición tipo conferencia.

Habrá actividades para casa que consisten en investigar conceptos en Internet, en la página del curso, en libros, estas actividades son previos al trabajo en clase. Elaboración de un mapa mental de sistemas de ecuaciones lineales.

Integración

Tabla 1.1 Hoja de Ejercicios para Diseñar un Curso

Metas de aprendizaje:	**Modos de evaluar este tipo de aprendizaje:**	**Actividades de enseñanza y aprendizaje:**	**Recursos útiles: (personas, objetos)**
1.Comprender y aplicar los conceptos de: sistemas de ecuaciones lineales, representación gráfica de un sistema de ecuaciones lineales, método de Cramer, método de Gauss, método de Gauss-Jordan.	Breve examen diagnóstico para identificar conocimientos previos. Identificar las conexiones en un Mapa Mental del tema. Ejercicios de aplicación de los métodos. Examen de aplicación de los métodos.	Búsqueda de información, previo a la clase. Elaborar un mapa mental del tema. Resolver ejercicios de los métodos, con ayuda del profesor y trabajo en equipo.	Internet, biblioteca. Software para realizar mapas mentales. Pintarrón y cañón. Material impreso.
2.Aplicar los sistemas de ecuaciones lineales en diversas áreas.	Presentación en equipo de ejemplos de aplicación de los sistemas de ecuaciones lineales. Rúbrica con criterios para evaluación del profesor y coevaluación.	Investigación de aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales en ingeniería química, civil, mecánica, eléctrica, economía, física, etc.	Internet, libros, página del curso.
3.Modelar problemas reales y resolverlos.	Ejercicios para crear modelos usando los sistemas de ecuaciones lineales a diversos problemas. Evaluación formativa durante el proceso y Rúbrica con criterios.	Simulación de solución de problemas creando modelos. Ejercicios para crear modelos y resolverlos.	Docente, aula virtual, laboratorio.
4.Desarrollar el pensamiento crítico y práctico al resolver problemas.	Problemas de aplicación de los sistemas de ecuaciones lineales trabajando en equipo, identificando el propósito, la pregunta que hay que contestar, los datos que se tienen y los que se necesita investigar, los supuestos, las consecuencias de la solución propuesta.	Investigar qué es el pensamiento crítico y en qué consiste el aprendizaje basado en problemas. Elaborar un mapa conceptual de pensamiento crítico y otro de aprendizaje basado en problemas. Exposición por parte del docente usando la técnica de la pregunta y el aprendizaje basado en problemas.	Salón de clase y problemas impresos.

Esta hoja de ejercicios para diseñar un curso permite identificar la integración y alineación de las metas de aprendizaje, la retroalimentación y evaluación, y las actividades de enseñanza y aprendizaje.

En las siguientes Tablas, muestro estas mismas actividades usando la tabla taxonómica (Anderson y Krathwohl, 2001).

Tabla 1.2 Alineación de metas, evaluación y actividades de enseñanza y apendizaje para el objetivo

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	1.Remember	2.Understand	3.Apply	4.Analyze	5.Evaluate	6.Create
A. Factual Knowledge						
B. Conceptual Knowledge	Act1 Act2 Test1	Test2 Act3	Test3 Objetivo1			
C. Procedural Knowledge		Act4	Test4 Act5			
D. Meta-Cognitive Knowledge						

Objetivo1. El estudiante debe ser capaz de comprender y aplicar los conceptos de: ecuación lineal, sistema de ecuaciones lineales, representación gráfica de un sistema de ecuaciones lineales, solución gráfica de un sistema de ecuaciones lineales, determinante, método de Cramer, método de Gauss, método de Gauss-Jordan.

Instrumentos de evaluación:

Test1, Examen diagnóstico para identificar conocimientos previos.
Test2, Identificar en un mapa conceptual de sistemas de ecuaciones lineales, el número de conexiones logradas.
Test3, Ejercicios de solución de sistemas usando algún método de los vistos en clase. (Trabajo en equipo con retroalimentación del profesor)
Test4, Examen de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Act1, Búsqueda de información acerca del tema (Tarea previa a la clase).
Act2, Por medio de preguntas, identificar conocimientos previos de los alumnos.
Act3, Elaboración de un mapa conceptual del tema sistema de ecuaciones lineales.
Act4, Simulación de la solución gráfica de un sistema de ecuaciones lineales (Práctica que realizarán los alumnos en el laboratorio)
Act5, Ejercicios de solución de sistemas de ecuaciones lineales usando los métodos de Cramer, Gauss y Gauss-Jordan. (Exposición del profesor)

Tabla 1.3 Alineación de metas, evaluación y actividades de enseñanza y aprendizaje para el objetivo 2

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	1.Remember	2.Understand	3.Apply	4.Analyze	5.Evaluate	6.Create
A. Factual Knowledge						
B. Conceptual Knowledge						
C. Procedural Knowledge		Act2	Test1	Act1		
D. Meta-Cognitive Knowledge		Objetivo2				

Objetivo2. El estudiante debe ser capaz de aplicar los sistemas de ecuaciones lineales en diversas áreas.
Instrumentos de evaluación:

Test1, Presentación en PowerPoint evaluada y coevaluada mediante una rúbrica.
Actividades de enseñanza-aprendizaje:
Act1, Búsqueda de información acerca de aplicaciones de los sistemas de ecuaciones lineales en diversas áreas.
Act2, Presentación en PowerPoint de ejemplos de aplicación de los sistemas a diversas áreas.

Tabla 1.4 Alineación de metas, evaluación y actividades de enseñanza y aprendizaje para el objetivo 3

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	1.Remember	2.Understand	3.Apply	4.Analyze	5.Evaluate	6.Create
A. Factual Knowledge						
B. Conceptual Knowledge						
C. Procedural Knowledge		Act1			Test2 Act2	Test1 Test3 Act3
D. Meta-Cognitive Knowledge						Objetivo3

Objetivo3. El estudiante debe ser capaz de crear modelos a problemas reales y resolverlos.
Instrumentos de evaluación:

Test1, Ejercicios para crear modelos a problemas propuestos y resolverlos.
Test2, Evaluación formativa y autoevaluación usando una rúbrica.
Test3, Examen de problemas que requieren crear modelos y resolverlos.
Actividades de enseñanza-aprendizaje:
Act1, Simulación de creación de modelos con sistemas de ecuaciones lineales y su solución. (Exposición del profesor)
Act2, Ejercicios evaluando modelos para aplicarlos en la solución de problemas que requieren un sistema de ecuaciones lineales.
Act3, Ejercicios para crear modelos y resolverlos. (Trabajo en equipo)

Tabla 1.5 Alineación de mestas, evaluación y actividades de enseñanza y aprendizaje para el objetivo 4

The Knowledge Dimension	The Cognitive Process Dimension					
	1.Remember	2.Understand	3.Apply	4.Analyze	5.Evaluate	6.Create
A. Factual Knowledge						
B. Conceptual Knowledge		Test1 Act1				
C. Procedural Knowledge		Act2	Test2 Act3			
D. Meta-Cognitive Knowledge		Objetivo4				

Objetivo4. El estudiante debe ser capaz de pensar de manera crítica y práctica durante el proceso de solución de problemas.
Instrumentos de evaluación:

Test1, Mapa conceptual de pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas.
Test2, Examen de problemas de aplicación, con rúbrica para evaluar pensamiento crítico
Actividades de enseñanza-aprendizaje:
Act1, Búsqueda de información acerca de pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas (Tarea previa a la clase).
Act2, Elaboración de un mapa conceptual de los conceptos: pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas.
Act3, Exposición de la solución de un problema usando el aprendizaje basado en problemas y la técnica de la pregunta.

En estas tablas taxonómicas también se puede observar que las metas de aprendizaje, la retroalimentación y evaluación y, las actividades de enseñanza-aprendizaje en general , están alineadas.

En cada una de las actividades de clase en las que se trabaje por equipo, se fomentará: responsabilidad, empatía, ética, disciplina, autoestima, aprender a aprender.

Fase intermedia

En esta fase se crea la estructura del curso, seleccionando o elaborando una estrategia instruccional, y luego integrando estructura y estrategia en un esquema general de actividades.

	Estrategia Instruccional
Temas Centrales del curso:	
I. Sistemas de ecuaciones	Act1, Act2, Act3, Act4,
Métodos: Cramer, Gauss, Gauss-Jordan	Act5
II. Aplicaciones	Act1, Act2
III. Modelación	Act1, Act2, Act3
IV. Desarrollo de pensamiento	Act1, Act2, Act3
En clase, Fuera de clase	

Tabla 1.6 Secuencia de Actividades de Aprendizaje

Semana	**Clase**	**Fuera de clase**	**Clase**	**Fuera de clase**	**Clase**	**Fuera de clase**
1		Act1	Act2, Act3		Act4	
2	Act5		Act5			
3		Act1	Act2		Act2	
4	Act1, Act2		Act3			
5		Act1	Act2		Act3	

Se imparten 4 horas a la semana, por lo que en 5 semanas se realizará esta actividad, con un total de 20 horas.

Fase Final del Diseño

¿Cómo va a calificar?

Tabla 1.6

Los componentes clave del sistema de calificación y los pesos relativos son:

Test2 del objetivo 1	10%
Test4 del objetivo 1	10%
Test1 del objetivo 2	20%
Test1 del objetivo 3	10%
Test3 del objetivo 3	20%
Test1 del objetivo 4	10%
Test2 del objetivo 4	20%

¿Qué podría salir mal?

Los conocimientos previos de los alumnos pueden ocasionar retrasar las actividades e implementar alguna actividad remedial. El cumplimiento de las actividades fuera de clase puede verse afectado por la acumulación de proyectos y trabajos en las otras asignaturas. En biblioteca hay pocos libros con aplicaciones a otras áreas de los sistemas de ecuaciones lineales, es posible, que se les dificulte a los estudiantes tener acceso a ellos, pero, esto puede resolverse si en la página web del curso hay recursos suficientes para la investigación.

Otra posible dificultad que podemos tener son las frecuentes suspensiones por actividades administrativas, pero, esto se puede resolver solicitando el apoyo de algún compañero de trabajo para recuperar las horas perdidas.

Sílabo o Temario

El sílabo se les proporcionará a los alumnos impreso, pero, además, estará en la página web del curso.

Descripción

Este curso se diseñó para propiciar el aprendizaje significativo del tema: sistemas de ecuaciones lineales. El curso se presenta de tal forma que sus actividades están diseñadas para que el estudiante participe de manera activa y desarrolle su pensamiento crítico.

Una característica de este curso es el uso de recursos computacionales con lo que se busca mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Se diseñará una página Web del curso con recursos que pueden facilitar la realización de algunas tareas y actividades. Está diseñado de tal forma que las metas de aprendizaje, las retroalimentaciones y evaluaciones, y las actividades de enseñanza-aprendizaje están alineadas.

Objetivo General

El propósito de este curso es que el estudiante comprenda, qué son los sistemas de ecuaciones lineales, cuáles son los métodos más comunes para resolver un sistema, y como puede modelar fenómenos que le permitan la solución de problemas reales.

Objetivos Específicos

1. El estudiante debe ser capaz de comprender y aplicar los conceptos de: ecuación lineal, sistema de ecuaciones lineales, representación gráfica de un sistema de ecuaciones lineales, solución gráfica de un sistema de ecuaciones lineales, determinante, método de Cramer, método de Gauss, método de Gauss-Jordan.
2. El estudiante debe ser capaz de aplicar los sistemas de ecuaciones lineales en diversas áreas.
3. El estudiante debe ser capaz de crear modelos a problemas reales y resolverlos.
4. El estudiante debe ser capaz de pensar de manera crítica y práctica durante el proceso de solución de problemas.

Temario

1. Sistemas de ecuaciones lineales
2. Método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones lineales
3. Métodos: Cramer, Gauss, Gauss-Jordan
4. Aplicaciones a la química, física, economía e ingeniería
5. Modelación

Políticas de Evaluación

Durante el desarrollo del curso se harán exámenes o actividades con los siguientes porcentajes.

Test1 del objetivo 1	10%
Test3 del objetivo 1	10%
Test1 del objetivo 2	20%
Test1 del objetivo 3	10%
Test3 del objetivo 3	20%
Test1 del objetivo 4	10%
Test2 del objetivo 4	20%

Test1, Identificar en un mapa conceptual de sistemas de ecuaciones lineales, el número de conexiones logradas.
Test3, Examen de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales.

Test1, Presentación en PowerPoint, evaluación y coevaluación mediante una rúbrica.

Test1, Ejercicios para crear modelos a problemas propuestos y resolverlos.
Test3, Examen de problemas que requieren crear modelos y resolverlos.

Test1, Mapa conceptual de pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas.
Test2, Examen de problemas de aplicación, con rúbrica para evaluar pensamiento crítico

Información del docente

Nombre: Mtro. Diego Rodríguez Centeno
Correo electrónico: diegorc13@hotmail.com
Teléfono: 4223300, ext. 159.
Horas de asesoría: lunes a jueves de 15:00 a 16:00.
Mediante previa cita en caso de requerir otro horario.

Referencias básicas

1) Nakos, G., Joyner, D. (1999) Álgebra lineal con aplicaciones. México: Thompson Editores.
2) Hitt, F. (2002) Álgebra lineal. México: Pearson Education.
3) Grossman, S. (2008). Álgebra lineal. México: Grupo Editorial Iberoamerica.
4) Anton, H. (2003) Introducción al Álgebra Lineal. México: Limusa Wiley.

Políticas del curso

Es importante la asistencia a clase, en caso de faltar es responsabilidad del estudiante recuperar cuando sea posible, lo visto en clase.

En caso de que un alumno haga uso de palabras o trabajos de otro sin su consentimiento, participe en un fraude académico, plagio, o engaño con el propósito de obtener ventajas académicas, su calificación final en el curso será de cero (0.0).

¿Cómo averiguará cómo va el curso, y cómo estuvo?

Elaboraré una encuesta de opinión para retroalimentar el curso, dicha encuesta de opinión (verificar si se cumplen las metas, si hay retroalimentación, si hay comprensión, etc) se la aplicaré a los estudiantes dos o tres veces durante el curso para modificar y/o adecuar cuando sea necesario.

Como lo menciono en párrafos anteriores, continuamente realizaré evaluación formativa para identificar y resolver los problemas que pudieran presentarse durante las actividades de enseñanza-aprendizaje. De esta manera el desarrollo de las actividades también será fuente de retroalimentación, y de ser necesario, entrevistaré a algunos estudiantes para verificar que se está comprendiendo y logrando aprendizajes.

En cuanto al cumplimiento de las metas y la eficacia de las actividades de aprendizaje, considero que la evaluación institucional arrojará resultados, aunque estos sean al finalizar el curso y ya no se tenga la posibilidad de modificar y/o adecuar el mismo, pero, se tendrá la oportunidad de adecuar para la siguiente vez que se imparta.

1.1 Resultados y discusión

Se diseño la propuesta de un ambiente que promueve el aprendizaje significativo para el tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales, tema que forma parte de la Asignatura de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Matemático en el programa de TSU en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco. Se utilizó la taxonomía de Bloom que recomienda la guía de Fink para alinear las metas de aprendizaje, la evaluación y las actividades de enseñanza y aprendizaje.

Se elaboró el sílabo del Tema Sistemas de Ecuaciones Lineales.

1.2 Conclusiones

Es importante mencionar que al concluir este diseño integrado que intenta lograr el aprendizaje significativo, buscamos que las metas de aprendizaje, las retroalimentaciones y evaluaciones, y las actividades de enseñanza-aprendizaje estén alineadas, es decir, que no existan inconsistencias en cuanto a que si una meta de aprendizaje es desarrollar pensamiento crítico, éste no sea evaluado e incorporado en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Otro aspecto importante con respecto a la guía de Fink, es el hecho de que usa el diseño hacia atrás de Wiggins y Mctighe, en donde las estrategias de enseñanza-aprendizaje surgen del análisis de las metas de aprendizaje y de cómo se evaluará que se cumplan dichas metas, a diferencia de los diseños que empiezan por establecer primero las actividades de enseñanza-aprendizaje, esta es una característica importante para lograr la integración.

Este modelo estará centrado en quien aprende, por ejemplo, en el test1 del objetivo 1, se busca identificar los conocimientos previos, habilidades y creencias que tienen los estudiantes. Además, en el ambiente del salón de clase se respetará la forma de hablar de los estudiantes y se intentará que construyan sus propios significados.

Estará centrado en el conocimiento ya que las actividades y los tipos de información ayudan a que los estudiantes logren una comprensión de la disciplina. Además, se hizo un examen crítico del currículo existente (extenso pero sin profundidad).

Estará centrado en la evaluación, porque usará la evaluación formativa como fuente de retroalimentación para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, buscando hacer visible el pensamiento del estudiante. Además, el trabajo en grupo también puede incrementar la calidad de la retroalimentación que está disponible para los estudiantes.

Estará centrado en la comunidad, ya que el ambiente en el salón de clase tratará de motivar a los estudiantes a preguntar cuando no entienden, explorar nuevas ideas, aprender de la interacción con los demás. Además, hay actividades que pretenden vincular lo que pasa en el salón de clase con lo que pasa fuera del salón de clase, específicamente cuando investiguen las aplicaciones que tienen los sistemas de ecuaciones lineales en otros ámbitos diferentes al salón de clase.

Colocamos las metas de aprendizaje, las evaluaciones y las actividades de enseñanza-aprendizaje en la Taxonomía de Bloom para Objetivos Educacionales, con el fin de ayudarnos a comprender los objetivos (preguntas de aprendizaje), cómo evaluar (preguntas de evaluación) y enseñar (preguntas de enseñanza) en función de los objetivos (preguntas de alineación).

Es un marco de referencia que guía el desarrollo de las unidades del currículum. Ayuda a ubicar qué procesos cognitivos trabajará el estudiante y, que tipo de conocimiento adquirirá.

Referencias

Anderson, L. W. Krathwohl, D. R. (Eds.). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessment: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objetives. Longman. New York. 2001.

Bransford, J. D., Brown, A. L., Cocking, R. R., Donovan, M. S., Pellegrion, J. M. 2000. How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School. Expanded Edition. National Academy Press. Washington, DC.

Fink, L. D. 2003. A Self-Directed Guide to Designing Courses for Significant Learning. (Notes based on Fink, L. D. 2003. Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses. Jossey-Bass. San Francisco).

Santos, A. (2009). Modelo para diseñar Ambientes de Aprendizaje Constructivista. Adaptado de Jonassen. Material desarrollado para ED 523. Consultado el 18 de noviembre de 2009, en: http://mi.udlap.mx/sites/educacion/antonio.santos/ed523/default,aspx

Wiggins, G. y McTighe, J. (1997). Understanding by design. Alexandría, VA: Association for Supervision and Curriculum Development. Chapter 1: "What is backward design?"