

El uso del trabajo colaborativo para la materia de MatemáticasV (Probabilidad y Procesos Estocásticos) en la modalidad presencial y virtual

Mendoza Iturralde Pablo

*Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, IPN Tel
57296000 ext. 56860, e-mail: pmendozai@ipn.mx*

Lovtchikova Khavrachenko Zinaida

*Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, IPN Tel
57296000 ext. 56848, e-mail: alovtschikova@ipn.mx*

TEMA: AMBIENTES DE APRENDIZAJE

Subtema: ANÁLISIS, SEGUIMIENTO Y DISEÑO DEL APRENDIZAJE EN LA MODALIDAD EDUCATIVA PRESENCIAL O VIRTUAL

RESUMEN

En la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas V (Probabilidad y Procesos Estocásticos) en la UPIITA hemos trabajado las modalidades educativas presencial y virtual, combinados con trabajo colaborativo que se diseña de tal forma que los estudiantes descubran los conceptos fundamentales de la Probabilidad. El trabajo colaborativo tiene como principal objetivo fortalecer el aprendizaje, desarrollar las capacidades y la confianza de los alumnos en si mismos para afrontar los retos que les esperan en su vida profesional. Como elementos auxiliares hemos desarrollado el Banco de Reactivos con problemas seleccionados y sus soluciones, material didáctico como Apuntes y páginas Web.

PALABRAS CLAVE: colaborativo, Matemáticas, aprendizaje, presenciales, virtuales

INTRODUCCIÓN

Los métodos tradicionales de enseñanza contemplan la clase como un entorno en el que el papel del profesor se reduce simplemente a dar información a los estudiantes y en la que los objetivos y metas planteados han de conseguirse individualmente por los alumnos.

El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, Johnson y Holubec, 1999). El aprendizaje cooperativo se refiere a un método de instrucción en el que los estudiantes trabajan conjuntamente en grupos para alcanzar metas comunes. Los alumnos ayudan a otros para que todos puedan alcanzar en alguna medida el éxito. Mientras que en la enseñanza tradicional el profesor es el centro de la clase, siendo este el transmisor de la información; en la clase de trabajo cooperativo el centro es el estudiante y se considera al profesor como un facilitador y guía del aprendizaje y a los estudiantes como buscadores de información.

Como señalan Scardamalia y Bereiter (1992): "los estudiantes necesitan aprender profundamente y aprender como aprender, como formular preguntas y seguir líneas de investigación, de tal forma que ellos puedan construir su propio conocimiento a partir de lo que conocen. El conocimiento propio que es discutido en grupo, motiva la construcción de nuevo conocimiento".

Componentes básicos del aprendizaje cooperativo (Jonson y Holubec, 1999) son: interdependencia positiva, interacción promocional cara a cara, responsabilidad y

valoración personal, habilidades interpersonales y de manejo de grupos pequeños, procesamiento en grupo.

METODOLOGIA

A las estrategias de enseñanza de modalidad tradicional (objetivos, actividades para generar ideas, información previa, ilustraciones, preguntas intercaladas, analogías) les agregaremos situaciones didácticas y actividades que fomenten el trabajo colaborativo, aunado con el uso de las TIC para que el alumno construya su propio conocimiento.

El profesor divide los estudiantes en equipos que se rotan para realizar las diferentes actividades del curso y fortalecer el aprendizaje.

Al inicio del semestre a los estudiantes se proponen hacer el Portafolio de Matemáticas V, cual incluye una parte teórica, solución de problemas y ejercicios extraclase, que muestren la aplicación de los conocimientos aprendidos. También incluye los ejercicios realizados en clase. El profesor propone que los problemas del portafolio los estudiantes podrían resolver en forma individual o en forma grupal (tres o cinco estudiantes). El portafolio se evalúa en forma grupal y en forma individual antes de cada examen departamental y al final del curso. Para tener una evidencia convincente se deben elaborar cuestionarios sobre la eficiencia y los conocimientos adquiridos de cada actividad grupal. El profesor debe retroalimentar constantemente, cerrar las actividades.

Para facilitar el aprendizaje de la asignatura se realizaron dos páginas web, usando el programa FrontPage. La página web “Información del curso” contiene los siguientes elementos: bienvenida, profesores, objetivos (generales y particulares de cada unidad), descripción, contenido, evaluación y bibliografía del curso.

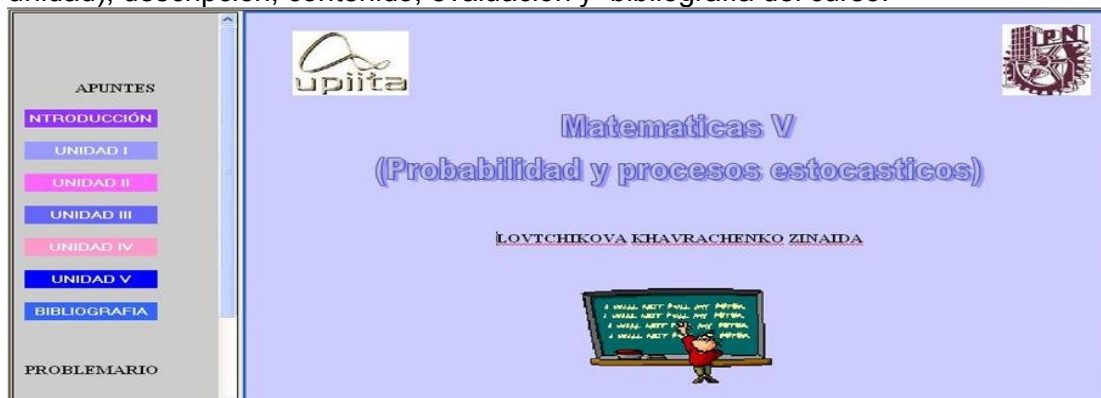


Figura 1 Página web Documentación del curso

La página “Documentación del curso” contiene las cinco unidades del programa de la asignatura de Matemáticas V.

Para la comunicación con los estudiantes los profesores utilizan las siguientes herramientas de las TIC: correo electrónico, foros de discusión, Internet, páginas web (anuncios, calendario de actividades).

Ejemplo 1

Actividad cooperativa sobre el tema de variables aleatorias y distribuciones de probabilidad del curso de Matemáticas V.

La actividad se aplicó a un grupo de tronco común de 40 alumnos que cursan la asignatura de Matemáticas V en la UPIITA-IPN

En clase se habían dado algunos elementos acerca de la función de densidad y la función de distribución. La actividad cooperativa se aplica para fortalecer el

aprendizaje, fomentar las relaciones de trabajo y la aplicación del concepto para funciones de densidad particulares.

Responda de manera individual y en equipos de 4 personas las siguientes preguntas con sus propias palabras.

Material: hojas, lápiz, plumas

- 1) ¿Qué es una variable aleatoria?
- 2) ¿Qué es una función de densidad y distribución acumulada?
- 3) ¿Qué relación existe entre una función de densidad y de distribución?
- 4) ¿Qué elementos de cursos anteriores se aplican a los conceptos de variable aleatoria, función de densidad y función de distribución?
- 5) ¿El trabajo cooperativo en clase proporciona un refuerzo para su propio aprendizaje y se fomenta la formación de líderes?

TRABAJO INDIVIDUAL

TRABAJO COLABORATIVO

Respuesta

Respuesta

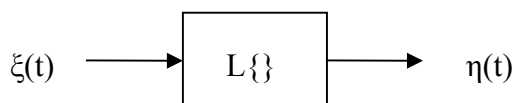
P	B	%	R	%	M	%	P	B	%	R	%	M	%
1	3	7.5	9	22.5	28	70	1	1	10	5	50	4	40
2	0	0	3	7.5	37	92.5	2	0	0	1	10	9	90
3	1	2.5	10	25	29	72.5	3	2	20	3	30	5	50
4	38	95	0	0	2	5	4	9	90	1	10	0	0
5	37	92.5	0	0	3	7.5	5	9	90	0	0	1	10

Ejemplo 2

Otro ejemplo de relaciones en sistemas lineales, el proceso estocástico $\xi(t)$ es la señal de la entrada (el ruido blanco) con esperanza matemática $m_{\xi}=0$ y la densidad espectral de potencia

$G(\omega) = N_0/2$, $-\infty < \omega < \infty$. La función de transferencia es:

$$K(\omega) = \frac{j\omega RC}{1 + j\omega RC}$$



Los estudiantes determinan la densidad espectral $G_{\eta}(\omega)$, la función de covarianza $K_{\eta}(\tau)$ y la respuesta al impulso $h(t)$ del proceso $\eta(t)$ en la salida.

Muy interesantes y útiles para los futuros ingenieros de telemática los problemas relacionadas con determinación del ancho de la banda del espectro.

Se proponen definir el ancho efectivo $\Delta\omega$ del espectro $G_{\xi}(\omega)$ con diferentes funciones de covarianza $K_{\xi}(\tau)$ y hacer análisis de que depende el ancho de la banda espectral. Los problemas de este tipo les servirán para comprensión de las temas de la asignatura Comunicaciones.

En la tema de los procesos estocásticos a los estudiantes se proponen diferentes arreglos de circuitos con sus funciones de transferencia, $K(j\omega)$, pidiendo definir la densidad espectral $G_{\eta}(\omega)$ y la función de covarianza $K_{\eta}(\tau)$ de la señal en la salida.

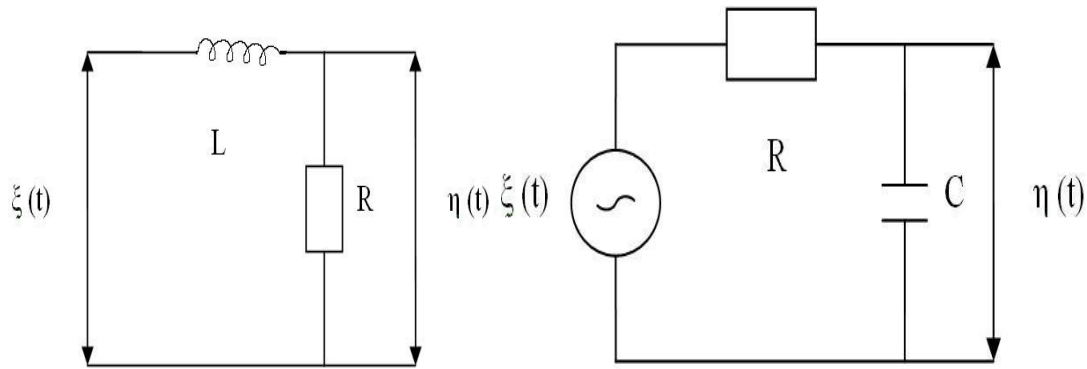


Figura 2. Ejemplos de los circuitos eléctricos (RL y RC)

Metodología:

- a) Los estudiantes del grupo discutan y cambian de las ideas.
- b) Usando la definición de densidad espectral de la señal

$$h(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} K(j\omega) \exp(j\omega t) d\omega$$

Cada grupo realiza los cálculos de densidad espectral de potencia y la función de covarianza $K_{\eta}(\tau)$ de la señal en la salida en función de los parámetros del circuito (R, L, C).

- c) Los grupos comparen y analicen sus resultados de los cálculos de densidad espectral de potencia en la salida para diferentes circuitos.
- d) Los estudiantes discutan de que manera se podrían utilizar los resultados en la práctica.

Por el intercambio de los resultados del desarrollo matemático los estudiantes pueden entender mejor como se influye un carácter del circuito en la forma funcional de densidad espectral de la potencia.

Cambiando los parámetros del circuito estudiantes podrían contemplar una dinámica del cambio de la forma de densidad espectral de la potencia para cada circuito particular

ANALISIS DE RESULTADOS

Una observación importante es que no saturemos el programa con demasiadas actividades colaborativas por la premura del tiempo, y procuremos tener un equilibrio entre la teoría y la práctica.

Se observa que los porcentajes de respuesta y la calidad de las respuestas aumenta al hacer trabajo colaborativo. Se necesita aplicar las actividades colaborativas a varios grupos y generaciones para obtener una conclusión contundente acerca del impacto del trabajo colaborativo.

CONCLUSIONES

Al finalizar el semestre y comparar los resultados del aprendizaje individual y el aprendizaje cooperativo, hemos llegado a una idea que no es contundente de que el trabajo colaborativo favorece el aprendizaje.

Se espera que los alumnos logren una mejor comprensión de los materiales de Matemáticas V (Probabilidad y Procesos Estocásticos) para poder aplicarlo a su vida profesional.

La evaluación y la motivación están presentes a todo largo de todo el proceso.

Utilizando las estrategias adecuadas de enseñanza y evaluación, el aprendizaje de las matemáticas puede ser divertido.

Los profesores deben buscar ejemplos ilustrativos y atractivos para explicar temas tan complicados como señales y aplicación de las Series de Fourier

Bibliografía

[1] Jonson D., Jonson R., Holubec E, (1999) El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós

[2] Scardamalia, M. Bereiter, C. (1992) Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. Infancia y aprendizaje.

[3] Hwei P. Hsu. (1987):Análisis de Fourier, Ed. Addison Wesley Iberoamerica.

[4] Meyer, J.(1992), Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas Editorial Addison Wesley Iberoamerica.

[5] Díaz-Barriga, Frida (1998), Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Editorial McGraw-Hill.

El uso del trabajo colaborativo para la materia de MatemáticasV (Probabilidad y Procesos Estocásticos) en la modalidad presencial y virtual

Autor Mendoza Iturralde Pablo

Institución: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías
Avanzadas UPIITA

pmendozai@ipn.mx Tel 57296000 ext 56860

Licenciatura y Maestría en Matemáticas U.N.A.M. Doctorado en Ciencias U.A.M.
Iztapalapa Ponente en 2do. Congreso de Innovación Educativa Noviembre del 2007 y
en el XL Congreso Nacional de la sociedad Matemática Mexicana.

Áreas de interés: Lógica matemática, Teoría de conjuntos e Investigación educativa

Coautor: Lovtchikova Khavrachenko Zinaida

Institución: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías
Avanzadas(UPIITA)

alovtchikova@ipn.mx, Tel 57296000 ext 56848

Estudios profesionales:

1. Universidad Estatal de Leningrado "A.A. Zhdanov". Periodo 1967- 1972

La especialidad de Química, Tesis "Compuestos orgánicos de Pt y de Pd"

2. Estudios post- profesionales que condujeron a grado académico:

Instituto Tecnológico de Leningrado "Lensovet" , Periodo: 1975- 1983

Grado académico alcanzado: Doctor PH

Tesis: "Estudios de transformaciones térmicas de los complejos de renio en fase
sólida." En 2007 participo como ponente en XXII congreso Nacional de
Termodinámica, Segundo Congreso Internacional de la Didáctica de las Matemáticas
en la Ingeniería, 2do Congreso Internacional de la Innovación Educativa.