



# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

### PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.

**Coordinación:** Área de Matemáticas Aplicadas

<b>NOMBRE DE LA MATERIA:</b>	Probabilidad
------------------------------	--------------

Clave: MAT 326

Créditos: 10

Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Básico

Tipo de Materia: Obligatoria

<b>PRE-REQUISITOS:</b>	Mat 141 Cálculo Integral
------------------------	--------------------------

<b>MATERIA CONSECUENTE:</b>	MAT 330 Estadística CCO 425 Redes de Computadoras
-----------------------------	--

<b>TIEMPO TOTAL ASIGNADO:</b>	80 Hrs.
-------------------------------	---------

#### PRIMAVERA – OTOÑO

<b>HRS. TEÓRICAS/SEM: 5</b>		<b>HRS. PRÁCTICAS/SEM:</b>	
-----------------------------	--	----------------------------	--

#### VERANO

<b>HRS. TEÓRICAS/SEM: 10</b>		<b>HRS. PRÁCTICAS/SEM:</b>	
------------------------------	--	----------------------------	--

<b>AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:</b>	
Estrada Analco Martín.	
González Velázquez Rogelio.	
Sánchez Gálvez Sully.	

<b>REVISADO POR:</b>	Estrada Analco Martín. González Velázquez Rogelio. Sánchez Gálvez Sully.
----------------------	--

<b>APROBADO POR:</b>	
----------------------	--

<b>AUTORIZADO POR:</b>	
------------------------	--

<b>FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:</b>	Julio de 2000 / Junio de 2003
---------------------------------------	-------------------------------

<b>VIGENCIA:</b>	
------------------	--

<b>JUSTIFICACIÓN:</b>	
-----------------------	--

El uso de los modelos combinatorios y probabilísticas es pertinente en la investigación de problemas de optimización combinatoria. Del mismo modo el uso de dichos modelos proporciona una herramienta para el análisis de problemas de inferencia estadística..

**OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:**

Que el alumno aplique la distribución de probabilidad adecuada para resolver problemas relacionados con los modelos probabilísticas; seleccionando para ello la variable aleatoria pertinente, según tengan éstas una distribución binomial, de Poisson o normal.

**CONTRIBUCIÓN DE LA SIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:**

El estudio de la probabilidad da una herramienta para que el egresado use una metodología científica, y dé soluciones a problemas de optimización combinatoria e inferencia estadística.

## CONTENIDO TEMÁTICO

<b>UNIDAD: 1</b>			<b>TÍTULO: INDUCCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS ALEATORIOS.</b>		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante identifique que tipo de procesos aleatorios se presentan en problemas probabilísticos. Bibliografía: (2,3,4,5,7,10)</p>					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
1.1 Procesos aleatorios discretos	1		Introducción y motivación. Definición y comprensión del proceso aleatorio discreto	Exposición del profesor Discusión. Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Laptop y cañón
1.2 Procesos aleatorios continuos	1		Introducción y motivación. Definición y comprensión del proceso aleatorio discreto	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
<b>HORAS TOTALES:</b>	<b>2</b>				

<b>UNIDAD: 2</b>			<b>TÍTULO: EL ESPACIO PROBABILÍSTICO.</b>		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p>					

Que el alumno use el concepto de evento y las operaciones de éstos para representar experimentos aleatorios.  
Bibliografía: (2,3,4,5,7,9,10)

CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
2.1	Espacio de probabilidad.	1		Introducción Definición y comprensión de un espacio de probabilidad. Espacios de probabilidad discretos y continuos	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas.	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
2.2	Eventos.	1		Definición y comprensión del concepto de evento.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
2.3	Operaciones con eventos.	1		Definición y comprensión de las operaciones con eventos Álgebra de eventos.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
HORAS TOTALES:		3				

<b>UNIDAD: 3</b>	<b>TÍTULO: LA ESTRUCTURA AXIOMÁTICA.</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>	

Que el estudiante use los distintos axiomas de eventos y de medida de probabilidad para comprender las propiedades de los eventos y de medida de probabilidad. Bibliografía: (2,7)						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
3.1	Axiomas relativos a eventos.	1		Introducción. Definición y comprensión de los axiomas relativos a eventos	Exposición del profesor Discusión.	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
3.2	Axiomas relativos a medidas de probabilidad.	1		Introducción. Definición y comprensión de los axiomas relativos a eventos	Exposición del profesor Discusión	Ídem
3.3	Consecuencias de los axiomas	1		comprensión de las consecuencias de los axiomas relativos a eventos y a medidas de probabilidad.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
HORAS TOTALES:		3				

<b>UNIDAD: 4</b>	<b>TÍTULO: PROBABILIDAD</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante use las diversas técnicas de conteo, para resolver problemas de tipo combinatorio y que evalúe la probabilidad asociada con dicho evento. Bibliografía: (2,3,4,5,7,9,10)	

CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
		4.1	Principio multiplicativo y aditivo.			
4.2	Permutaciones.	2		Definición y comprensión del concepto de permutación	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
4.3	Ordenaciones.	2		Definición y comprensión de la estructura del conjunto del concepto de ordenación	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
4.4	combinaciones	2		Definición y comprensión del concepto de combinación	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
4.5	Teorema multinomial	2		Definición, comprensión y aplicación del teorema multinomial	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas
4.6	Probabilidad clásica y frecuencial	2		Definición y comprensión del concepto de probabilidad clásica y frecuencial	Exposición del profesor Discusión	Exposición del profesor Discusión

				Sesión de preguntas y solución de problemas	Sesión de preguntas y solución de problemas
	HORAS TOTALES:	12			

<b>UNIDAD: 5</b>			<b>TÍTULO: PROBABILIDAD CONDICIONAL</b>				
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante use la fórmula de probabilidad condicional para calcular la probabilidad de un evento A dado que ha ocurrido un evento B. Bibliografía: (2,3,4,5,7,8,10)</p>							
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios		
	HT	HP					
5.1	Probabilidad condicional		2		Definición y comprensión del concepto de probabilidad condicional. Calcular la probabilidad de un evento A dado el evento B	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
5.2	Ley multiplicativa		2		Definición y comprensión de la ley multiplicativa Cálculo de la intersección de eventos usando la ley multiplicativa	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
	HORAS TOTALES:		4				

UNIDAD: 6			TÍTULO: INDEPENDENCIA DE EVENTOS			
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO:</p> <p>Que el estudiante use las fórmulas de eventos independientes y de probabilidad total, para calcular probabilidades de eventos compuestos. Bibliografía: (2,3,4,5,6,7,10)</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
6.1	Independencia de eventos	2		Definición y comprensión del concepto de independencia de eventos Cálculo de probabilidades de eventos independientes.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
6.2	Fórmula de la probabilidad total	2		Definición y comprensión de la fórmula de la probabilidad total Cálculo de probabilidades de eventos usando la probabilidad total	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
HORAS TOTALES:		4				

UNIDAD: 7			TÍTULO: FÓRMULA DE BAYES			
-----------	--	--	--------------------------	--	--	--



<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante use la fórmula de Bayes para calcular probabilidades subjetivas. Bibliografía: (2,3,4,7)						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
7.1	La fórmula de Bayes.	2		Definición y comprensión de la fórmula de Bayes	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
7.2	Aplicación de la fórmula de Bayes	2		Cálculo de probabilidades de eventos usando la fórmula de Bayes	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Ídem
HORAS TOTALES:		4				

<b>UNIDAD: 8</b>	<b>TÍTULO: EL ESQUEMA DE BERNOULLI</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante aplique el esquema de Bernoulli, para interpretar las fórmulas de Bernoulli, Poisson y Moivre-Laplace. (1,4,7)	

CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
8.1	El esquema de Bernoulli	2		Introducción y motivación Definición y comprensión del esquema de Bernoulli	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
8.2	La fórmula de Bernoulli	2		Definición y comprensión de la fórmula de Bernoulli.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
8.3	La fórmula de Poisson	2		Definición y comprensión de la fórmula de Poisson.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
8.4	La fórmula de Moivre-Laplace	2		Definición y comprensión de la fórmula de Moivre-Laplace	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
HORAS TOTALES:		8				

<b>UNIDAD: 9</b>	<b>TÍTULO: APLICACION DE LOS TEOREMAS DE LIMITE DE POISSON Y DE MOIVRE-LAPLACE</b>
OBJETIVO ESPECÍFICO:	

Que el estudiante use las fórmulas de Poisson y Moivre-Laplace, para resolver problemas probabilísticas que tienen el modelo de Poisson y Moivre-Laplace Bibliografía: (2,7)						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
9.1	Aplicación del teorema del límite de Poisson.	2		Aplicación del teorema del límite de Poisson.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
9.2	Aplicación del teorema del límite de Moivre-Laplace	2		Aplicación del teorema del límite de Moivre-Laplace	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
HORAS TOTALES:		4				

UNIDAD: 10	TÍTULO: TEOREMA DE BERNOULLI
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b>  Que el estudiante use el teorema de Bernoulli, para resolver problemas probabilísticos que satisfacen las hipótesis del teorema. Bibliografía: (2,3,4,5,7,10)	

CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
10.1	Teorema de Bernoulli.	2		Definición y comprensión del teorema de Bernoulli.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
10.2	Aplicación del teorema de Bernoulli.	2		Aplicación del teorema del límite de Bernoulli.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
HORAS TOTALES:		4				

<b>UNIDAD: 11</b>				<b>TÍTULO: VARIABLES ALEATORIAS Y FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante use el concepto de variable aleatoria, para formular las distribuciones de probabilidad asociadas a dichas variables y calcule probabilidades para los posibles valores de la variable aleatoria; discreta, continua o conjunta.</p> <p>Bibliografía: (2,3,4,5,7,10)</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			

11.1	Concepto de variable aleatoria. Caso discreto y caso continuo	2		Introducción. Definición de variable aleatoria discreta y continua.	Exposición del profesor Discusión	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
11.2	Función de distribución de probabilidad	2		Definición y comprensión del conceptos de función de distribución de probabilidad, caso discreto y continuo. Calcular probabilidades asociadas a valores de la variable aleatoria.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y problemas	Idem
11.3	Función de distribución acumulativa	2		Definición y comprensión del concepto de función de distribución acumulativa Cálculo de la función de distribución acumulativa, caso discreto y continuo.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y problemas	Idem
11.4	Función de distribución de probabilidad conjunta	1		Definición y comprensión del concepto de función de distribución de probabilidad conjunta, caso discreto y continuo. Cálculo de probabilidades asociadas a valores de las variables aleatorias conjuntas.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y problemas	Idem
11.5	Distribuciones de probabilidad marginales	1		Definición y comprensión de la distribución de probabilidad marginal. Cálculo de la función de distribución marginal la variable aleatoria X e Y.	Exposición del profesor Discusión sesión de preguntas y problemas	Idem
11.6	Distribución condicional de la variable aleatoria X dada la variable aleatoria Y.	1		Definición y comprensión de la distribución condicional de la variable aleatoria X dada la variable aleatoria Y.	Exposición del profesor Discusión sesión de preguntas y	Idem

				Cálculo de la probabilidad condicional.	problemas	
11.7	Distribución binomial, de Poisson y normal	5		Definición y comprensión de una variable aleatoria que tiene una distribución binomial, de Poisson y normal. Cálculo de probabilidades asociadas a variables aleatorias que tienen una distribución binomial, de Poisson y normal.	Exposición del profesor Discusión sesión de preguntas y problemas	Idem
	HORAS TOTALES:	14				

<b>UNIDAD: 12</b>				<b>TÍTULO: CARACTERÍSTICAS NUMÉRICAS DE LA VARIABLE ALEATORIA</b>		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante use el concepto de valor esperado de una variable aleatoria, para calcular la media y varianza de una variable aleatoria o una función de la variable aleatoria. Bibliografía: (2,3,4,5,7,10)</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
12.1	Esperanza numérica.	2		Introducción. Definición de valor esperado de una variable aleatoria. Caso discreto y caso continuo.	Exposición del profesor Discusión. Solución de preguntas y problemas.	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón

				Calcular valores esperados de una variable aleatoria o una función de la variable aleatoria.		
12.2	Varianza.	2		Definición y comprensión del concepto de momento. Varianza. Cálculo de la varianza.	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas.	Idem
12.3	Momentos de orden superior	2		Definición y comprensión del concepto de momento de orden superior Cálculo del r-ésimo momento respecto al origen y la media.	Exposición del profesor Discusión Solución de preguntas y problemas	Idem
	HORAS TOTALES:	6				

<b>UNIDAD: 13</b>		<b>TÍTULO: LA COVARIANZA Y CORRELACIÓN DE VARIABLES ALEATORIAS</b>				
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO:</p> <p>Que el estudiante use las fórmulas de covarianza para determinar la correlación entre variables aleatorias Bibliografía: (2,3,4,5,7,10)</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			

13.1	La covarianza	2		Definición y comprensión del concepto covarianza Cálculo la covarianza de dos variables aleatorias	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón
13.2	Correlación de variables aleatorias	2		Definición y comprensión del concepto correlación Cálculo la correlación de dos variables aleatorias	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
	HORAS TOTALES:	4				

<b>UNIDAD: 14</b>				<b>TÍTULO: LA DESIGUALDAD DE CHEBYSHEV</b>		
<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b></p> <p>Que el estudiante use la desigualdad de Chebyshev para calcular el límite inferior de probabilidad de una variable aleatoria que está a k-veces respecto de la media. Bibliografía: (1,2)</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
14.1	La desigualdad de Chebyshev	1		Definición y comprensión de la desigualdad de Chebyshev Cálculo del límite inferior de probabilidad de una variable aleatoria que está a k-veces respecto de la media.	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Salón, Pizarrón, plumones, proyector de acetatos, Lap- top y cañón



14.2	Ley débil de los grandes números	1		Definición, comprensión y aplicación de la ley débil de los grandes números	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
14.3	Ley fuerte de los grandes números	1		Definición, comprensión y aplicación de la ley débil de los grandes números	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
14.4	Teorema central del límite	1		Definición, comprensión y aplicación del teorema central del límite	Exposición del profesor Discusión Sesión de preguntas y solución de problemas	Idem
HORAS TOTALES:		4				

#### PRACTICAS

UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

#### EXÁMENES PARCIALES

Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1,2,3,4 y 5	Semana 6 del curso
II	Unidad 6,7,8,9,10 y 11	Semana 11 del curso
III	Unidad 12,13 y 14	Semana 16 del curso

	%
Asistencias y participación:	10

Exámenes parciales:	50
Tareas:	20
Trabajos de Investigación:	20
Prácticas de Laboratorio:	
<b>TOTAL:</b>	100

#### **REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:**

Tener una calificación promedio en los exámenes parciales mayor o igual a seis.  
80% de asistencia al curso.

#### **FOMENTO DE VALORES:**

Se inculcará en el estudiante el hábito de analizar un problema probabilístico usando los conceptos y las diferentes técnicas.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Bhattacharyya Gouri K. , Johnson Richard A. "Statistical Concepts and Methods" primera edición, impreso en United States of America, ed. Jonh Wiley & Sons, 1977, 639 paginas. (C)
2. Bocharov P.P., Pechinkin A. V. "Teoría de probabilidades" editorial de la Universidad de Tlaxcala. (C)
3. Cramér Harald "Teoría de Probabilidades y Aplicaciones", traductor Calleja Anselmo, sexta edición, impreso en España, ed. Aguilar, 1977, 321 paginas. (C)
4. Gmurman V. E. "Teoría de probabilidades y Estadística matemática", traducido por Akop Grdiam, impreso en Moscu, ed. Mir, 1974, 387 paginas. (C)
5. Infante Gil Said, Zarate de Lara Guillermo P. "Métodos Estadísticos un enfoque interdisciplinario", impreso en México, ed. Trillas, 2001, 130 paginas. (C)
6. Kreyszing Erwing, "Introducción a la Estadística Matemática Principios y Métodos" traducido por Galan Martínez Arturo, primera edición, impreso en México, ed. Limusa, 1987, 505 páginas. (B)
7. Meyer Paul L. "Probabilidad y Aplicaciones Estadísticas" traducido por Prado Campos Carlos, segunda edición, impreso en USA, ed. Addison Wesley, (1992) 480 paginas. (B)
8. Pugachev V. S. "Introducción a la Teoría de las probabilidades", traducido por Samojvalov, impreso en Moscu, ed. Mir, 1973, 323 paginas. (C)
9. Ruiz Moncayo "Introducción y métodos de probabilidad" ed. Trillas. (C)
10. Willoughby Stephen S. "Probabilidad y Estadística" , impreso en México, Publicaciones Cultural S. A., 1988, 215 paginas. (C)

B: Básico