

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA</b>	
NIVEL: <b>LICENCIATURA</b>		EN <b>MATEMÁTICAS</b>	
CLAVE: <b>2131145</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>PROBABILIDAD I</b>		TRIM: <b>V</b>
HORAS TEORÍA: <b>3</b>	SERIACIÓN <b>2130040 Y 2131106</b>		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>3</b>			OPT/OBL: <b>OBL.</b>

**OBJETIVO(S)  
GENERALES**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Aplicar los conceptos básicos de la teoría de probabilidad y sus fórmulas básicas de operación a situaciones específicas.
- Elegir en un problema práctico el modelo probabilístico adecuado, plantear el problema matemático y resolverlo.
- Identificar los problemas que requieran el uso de los teoremas límite para sumas de variables aleatorias tales como la ley de los grandes números y el teorema límite central, y lo aplique de manera apropiada.
- Expresar en forma oral y escrita los procedimientos y algoritmos utilizados así como sus conclusiones.
- Utilizar el lenguaje simbólico correctamente.

**CONTENIDO SINTÉTICO**

**1. Introducción (0.5 semanas)**

- 1.1. Concepto de aleatoriedad: ejemplos en la vida real (juegos de azar, ruletas, tiempo de espera en una cola, etc.). Comparación con el concepto de determinismo.
- 1.2. Conjuntos y funciones, conjuntos finitos, numerables y no numerables. Operaciones con conjuntos, y su interpretación.

**2. Espacio de probabilidad (1.5 semanas)**

- 2.1. Definición del espacio de probabilidad, axiomas de la probabilidad. Interpretación de eventos y operaciones con ellos en términos de conjuntos. Ejemplos de espacios de probabilidad asociados a "experimentos aleatorios".
- 2.2. Propiedades de la probabilidad. Continuidad de la probabilidad con respecto a sucesiones monótonas de eventos.
- 2.3. Espacios con probabilidades "clásicas" (espacio muestral finito con sus elementos equiprobables).
- 2.4. Métodos de conteo (permutaciones, ordenaciones y combinaciones). Ejemplos de sus usos para el cálculo de probabilidades clásicas.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>2/4</b>
<b>CLAVE 2131145</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROBABILIDAD I</b>	

### **3. Probabilidad condicional (1 semana)**

- 3.1. Definición y propiedades
- 3.2. Fórmulas de probabilidad total y de Bayes. Ejemplos de aplicación.
- 3.3. Independencia de eventos.

### **4. Variables aleatorias (1 semana)**

- 4.1. Definición de variable aleatoria y operaciones con variables aleatorias.
- 4.2. Funciones de distribución y sus propiedades. Probabilidades de tomar valores en un intervalo. Ejemplos.

### **5. Variables aleatorias discretas y sus distribuciones. (2 semanas)**

- 5.1. Las definiciones de variables aleatorias discretas y de sus distribuciones. Función de densidad discreta. Función de distribución discreta. Cálculo de la probabilidad de que una variable aleatoria discreta tome valores en un conjunto. Ejemplos.
- 5.2. Esperanza, varianza y función generadora de momentos para variables aleatorias discretas y sus propiedades.
- 5.3. Independencia de variables aleatorias discretas.
- 5.4. Variables aleatorias Bernoulli. Sumas de variables aleatorias Bernoulli independientes. Distribución Binomial.
- 5.5. Variables aleatorias, esperanza, varianza y funciones generadoras de momentos de las distribuciones Geométrica, Poisson e Hipergeométrica.
- 5.6. Aproximación de Poisson para la distribución Binomial.
- 5.7. Ejemplos.

### **6. Variables aleatorias continuas (2 semanas)**

- 6.1. Variables aleatorias continuas y sus distribuciones. La función de densidad y sus propiedades.
- 6.2. La esperanza matemática. La esperanza de una transformación. La varianza, la función generadora de momentos de variables aleatorias continuas y sus propiedades.
- 6.3. Distribuciones importantes: Uniforme, Exponencial, Gamma y Normal, sus funciones de distribución y de densidad. Distribuciones de algunas funciones de variables aleatorias, por ejemplo, la normal al cuadrado o el logaritmo de la uniforme.
- 6.4. Cálculo de la esperanza, la varianza y la función generadora de momentos de las distribuciones anteriores.

### **7. Vectores aleatorios, distribuciones multivariadas (2 semana)**

- 7.1. Vectores aleatorios y sus distribuciones. Función de distribución multivariada. Distribución conjunta y distribuciones marginales.
- 7.2. Caso continuo: densidad conjunta, densidad marginal, relación entre ellas.
- 7.3. Variables aleatorias independientes. Distribuciones conjuntas de vectores aleatorios con componentes independientes. Esperanza del producto de dos variables aleatorias independientes
- 7.4. Distribución de sumas de variables aleatorias independientes. Convolución de densidades. Uso de la función generadora de momentos para obtener la distribución de sumas de variables aleatorias independientes. Propiedades reproductivas de distribuciones Poisson, Normal, Binomial.
- 7.5. Varianza de la suma de variables aleatorias independientes. Vector de esperanzas, matriz de varianza-covarianza, sus propiedades.

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>3/4</b>
<b>CLAVE 2131145</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROBABILIDAD I</b>	

<p><b>8. Ley de los grandes números (1.5 semanas)</b></p> <p>8.1. Desigualdad de Chebyshev. La regla de tres sigmas. Interpretación de esperanza y varianza como características de localización y dispersión, respectivamente.</p> <p>8.2. Convergencia en probabilidad.</p> <p>8.3. La Ley de los grandes números como consecuencia de la desigualdad de Chebyshev.</p> <p>8.4. Ejemplos de aplicación. Interpretación de la probabilidad en términos de "frecuencia".</p> <p><b>9. Teorema del Límite Central. (1.5 semanas)</b></p> <p>9.1. La distribución de sumas de las variables aleatorias independientes. Ejemplos: la suma de variables aleatorias de Bernoulli (es decir Binomial) y la gráfica de su distribución.</p> <p>9.2. Sumas estandarizadas, sus esperanzas y varianzas. Formulación del Teorema del Límite Central (en los términos de aproximación de funciones de distribución y probabilidades de intervalos). El uso de tablas de la distribución normal estándar.</p> <p>9.3. Ejemplos de aplicaciones del Teorema Límite Central (juegos de azar, Física, etc.).</p>
---

<p><b>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b></p> <p>En las sesiones de teoría el profesor presentará las proposiciones que conforman esta UEA, discutirá su relevancia y explicará la manera de obtenerlas. En las sesiones de práctica se utilizará su utilización tanto en la teoría como en las aplicaciones.</p> <p>El profesor deberá mencionar que existen diversos términos para nombrar un mismo concepto, por ejemplo la distribución de probabilidad, función de densidad discreta, función de masa de probabilidad, ley de probabilidad, función de probabilidad en el caso de variables aleatorias discretas.</p> <p>Se utilizará, en la medida de lo posible, material de apoyo basado en las Tecnologías de la información y la comunicación.</p> <p>El profesor promoverá que durante el transcurso de las horas teóricas y prácticas los alumnos expresen sus ideas y las expongan ante sus compañeros de manera que desarrollen su capacidad de comunicación oral.</p> <p>El profesor fomentará que los alumnos realicen trabajos escritos en los que desarrollen su capacidad para comunicar sus ideas en forma escrita.</p> <p>El profesor impulsará la elaboración de carteles o presentaciones en las que los alumnos comuniquen los conceptos aprendidos.</p> <p>El profesor tomará especial cuidado en que los alumnos identifiquen y comprendan los argumentos correctos y erróneos tanto en sus participaciones en las clases como a través de sus trabajos escritos.</p>
--

<b>NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</b>		<b>4/4</b>
<b>CLAVE 2131145</b>	<b>UNIDAD DE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROBABILIDAD I</b>	

### **MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

#### **GLOBAL**

El profesor llevará a cabo al menos dos evaluaciones periódicas y, en su caso, una terminal. En la integración de la calificación se incorporarán aspectos como el desempeño en la solución de listas de ejercicios, la participación en clase y talleres, y la elaboración y presentación de proyectos. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

En el proceso de evaluación el alumno deberá mostrar su capacidad de comprender y aplicar los conceptos desarrollados en el curso.

#### **RECUPERACIÓN**

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA o solo aquellos que no fueron cumplidos durante el trimestre.

### **BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE**

1. Baclawski, K., *Introduction to Probability Theory with R. Texts in Statistical Science Series*. Chapman & Hall/CRC, 2008.
2. Chung, K.L., *Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos*. Editorial Reverté S.A., 1983.
3. Feller, W., *Introducción a la teoría de probabilidad y sus aplicaciones* vol. 1-2, Editorial Limusa, 1973.
4. Hoel, Paul G., Port, Sidney C., Stone, Ch. J. *Introduction to Probability Theory*. Houghton Mifflin Co., 1972.
5. Isaac, R., *The Pleasure of Probability*, Springer-Verlag 1995.
6. Meester, R.A., *A natural introduction to probability theory*. Second edition. Birkhauser Verlag, 2008.
7. Mendenhall, W., Wackerly, D.D., Scheaffer, R. L., *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamérica 1994.