

## TEORÍA DE PROBABILIDADES

### I. INFORMACIÓN GENERAL

**Nombre del Curso:** Teoría de Probabilidades

**Duración:** 42 horas

**Modalidad:** A tu ritmo (Asíncrono)

**Profesor:** Bach. Alejandro Jesus Castro Ortecho

**Requisitos:**

- Cálculo: Derivadas, gradientes, integrales simples y múltiples
- Álgebra básica de conjuntos
- Álgebra lineal básica

### II. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El presente curso describe los fundamentos de la teoría de probabilidad que van desde los axiomas de probabilidad hasta las bases de la teoría asintótica de probabilidad.

### III. SUMILLA

Curso teórico donde el alumno desarrollará un razonamiento probabilístico con una metodología basada en el refuerzo de la teoría enseñada mediante el desarrollo de ejercicios prácticos. Los temas que abarcará el curso van desde modelos probabilísticos, variables aleatorias discretas y continuas, teoremas de probabilidad, desigualdades de probabilidad, así como convergencia de variables aleatorias.

### IV. OBJETIVOS

El principal objetivo del curso es preparar al alumno para que analice correctamente la incertidumbre intrínseca de diversos problemas de ciencias e ingeniería para lo cual se busca desarrollar su capacidad de razonamiento probabilístico que estará fundamentado en la teoría aprendida.

### V. PROGRAMA ANALÍTICO

#### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LAS PROBABILIDADES (6h)

1. Modelo probabilístico de un experimento aleatorio
2. Axiomas de probabilidad
3. Propiedades fundamentales de probabilidades
4. Definición frecuentista de la probabilidad



5. Independencia de eventos
6. Probabilidad condicional
7. Regla de multiplicación y teorema de la probabilidad total
8. Teorema de Bayes
9. Principio fundamental de conteo
10. Permutaciones
11. Combinaciones
12. Particiones

### **UNIDAD 2: VARIABLES ALEATORIAS DISCRETAS (6h)**

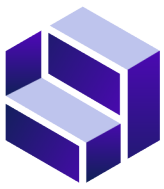
1. Definición
2. Función de masa de probabilidad y función de distribución acumulada
3. Distribuciones notables: Bernoulli, indicadores, binomial, uniforme, geométrica, Poisson e hipergeométrica
4. Valor esperado: definición y propiedades
5. Varianza: definición y propiedades
6. Distribución condicional
7. Ley de valor esperado total
8. Independencia

### **UNIDAD 3: VARIABLES ALEATORIAS CONTINUAS (8h)**

1. Definición
2. Función de densidad de probabilidad y función de distribución acumulada
3. Distribuciones notables: normal, exponencial, beta y gamma
4. Valor esperado: definición y propiedades
5. Varianza: definición y propiedades
6. Distribución condicional
7. Ley de valor esperado total
8. Independencia
9. Función generadora de momentos

### **UNIDAD 4: DISTRIBUCIONES CONJUNTAS (9h)**

1. Distribuciones conjuntas discretas
2. Distribuciones conjuntas continuas
3. Distribuciones conjuntas mixtas



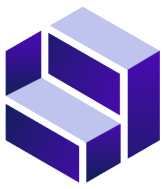
4. Distribuciones multivariadas
5. Covarianza, correlación y matriz de covarianza

#### **UNIDAD 5: TRANSFORMACIONES DE VARIABLES ALEATORIAS (6h)**

1. Formulación teórica:
  - a. Suma de variables aleatorias
  - b. Mínimo y máximo de un conjunto de variables aleatorias
2. Derivación analítica de fórmula general
3. Valor esperado condicional como variable aleatoria
4. Ley de esperanzas iteradas
5. Varianza condicional como variable aleatoria
6. Ley de varianza total

#### **UNIDAD 6: DESIGUALDADES Y TEORÍA ASINTÓTICA DE PROBABILIDAD (7h)**

1. Desigualdad de Jensen
2. Desigualdad de Cauchy-Schwarz
3. Desigualdad de Markov
4. Desigualdad de Chebyshev
5. Desigualdad de Hoeffding
6. Tipos de convergencia:
  - a. Convergencia casi segura
  - b. Convergencia en probabilidad
  - c. Convergencia en distribución
  - d. Convergencia en media cuadrática
7. Teorema de Slutsky
8. Teorema de mapeo continuo
9. Ley de los grandes números: débil y fuerte
10. Teorema de límite central:
  - a. Versión de una variable
  - b. Versión multivariable
  - c. Teorema de Moivre–Laplace
11. El método Delta: univariado y multivariado



## VI. METODOLOGÍA

El curso es asíncrono por lo que puedes aprender a tu propio ritmo. En los videos de clase primero se desarrollará cada uno de los temas de manera teórica y luego se reforzarán estos conceptos mediante ejercicios prácticos, con énfasis en ejercicios de razonamiento probabilístico.

## VII. EVALUACIÓN

Una vez finalices tu aprendizaje deberás comunicarte con nosotros y solicitar el inicio de tu proceso de evaluación el cual consistirá en una serie de tareas que corresponderán a cada unidad desarrollada en el curso. Las tareas tendrán una fecha límite de entrega de un mes desde la solicitud de inicio de la evaluación.

Fórmula para el cálculo de la nota final del curso:

$$NOTA FINAL = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 E_i$$

$E_i$ : Nota correspondiente a la tarea de la  $i$ -ésima unidad del curso

La nota final determinará si obtienes un certificado de culminación satisfactoria.

