



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MATEMÁTICAS

FORMATO SYLLABUS  
PLAN DE ESTUDIOS 298

VERSIÓN: 2022

RESOLUCIÓN ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD No. 007575 DE JULIO DE 2019

**FACULTAD:** Ciencias Matemáticas y Naturales

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Complementarios

**NOMBRE DEL ESPACIO ACADÉMICO:** Teoría de Probabilidades

**TIPO DE ESPACIO:** Teórico () Práctico () Teo-prac () Obligatorio () Electivo ()

**CÓDIGO:** 19917

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 4

**HORARIO:** Total Horas Semanales Lectivas: 4

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

DÍA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SALÓN: \_\_\_\_\_

### 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

La teoría de la probabilidad es considerada de gran importancia para el matemático debido a que le ofrece la posibilidad de estudiar fenómenos de tipo aleatorio y estocástico en contraposición a los fenómenos deterministas. Su teoría es establecida a partir de un sistema axiomático que se basa en teoría de conjuntos y en teoría de la medida; encuentra aplicaciones en las más variadas ramas del conocimiento, como son la física, la estadística, la ciencia de datos o la economía.

### 2. PRERREQUISITOS (Contenidos)

Conceptos de Teoría de Conjuntos, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Multivariado, Álgebra Lineal y Análisis Real.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

A través de la enseñanza de la probabilidad se pone al estudiante en contacto directo con el modelado matemático y en particular con el modelado aleatorio. La probabilidad queda justificada por su relevancia en la vida cotidiana de las personas, por su importancia en el marco de la historia de las ideas científicas, por sus complejas relaciones entre intuiciones y teorías normativas y por su prolífica relación entre teorías y aplicaciones. Este curso intenta



ser una introducción a la teoría de la probabilidad para estudiantes de matemáticas que posean los conocimientos previos de cálculo, teoría de conjuntos, álgebra lineal. Intenta presentar no solo las matemáticas de la teoría de la probabilidad, sino también, a través de numerosos ejemplos, las múltiples y diversas aplicaciones posibles de este tema.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 GENERAL**

- Identificar los elementos básicos de la teoría de probabilidad con énfasis en el modelado de fenómenos aleatorios.
- Reconocer situaciones prácticas en las que las principales distribuciones de probabilidad, discretas y continuas pueden presentarse.
- Caracterizar las distribuciones de probabilidad a partir de su valor esperado, varianza, funciones de densidad, de distribución, generadora de momentos y función característica.
- Describir la distribución de probabilidad de sumas, productos y cocientes.

### **4.2 ESPECÍFICOS**

- Comprender el significado de espacio muestral, evento y variable aleatorio.
- Establecer los conceptos de distribución de probabilidad, función masa de probabilidad, función de densidad de probabilidad.
- Consolidar el concepto de distribuciones de probabilidad estudiando algunas de las más usadas. Analizar en qué situaciones pueden ser aplicadas, sus relaciones calcular su valor esperado, su varianza.
- Comprender el concepto de vector aleatorio, función de distribución de densidad conjunta, distribución marginal y condicional.
- Determinar la distribución de suma, producto, cociente de dos variables aleatorias.
- Establecer el concepto de covarianza y coeficiente de correlación de dos variables aleatorias.
- Establecer las características de la distribución normal multivariada.

## **5. UNIDADES TEMÁTICAS Y/O PROBLEMÁTICAS**

- Conceptos Básicos.
- Variables Aleatorias y sus Distribuciones.
- Algunas Distribuciones Discretas.
- Algunas Distribuciones Continuas.
- Vectores Aleatorios.



- Esperanza Condicional.
- Distribución Normal Multivariada.

## 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

Clases magistrales alternadas con sesiones de ejercicios y problemas en trabajo cooperativo. Cada tema se presenta de manera concisa con suficientes ejemplos ilustrativos. Es indispensable la generación y construcción de resultados fundamentales en la teoría y su demostración rigurosa.

Basado en el sistema de créditos, la distribución de la dedicación horaria del estudiante para este espacio académico es la siguiente:

| HORAS |    |    | Horas profesor/semana | Horas Estudiante/semana | Total Horas Estudiante/semestre | Créditos |
|-------|----|----|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|----------|
| TD    | TC | TA | (TD + TC)             | (TD + TC + TA)          | X 16 semanas                    |          |
| 3     | 1  | 8  | 4                     | 12                      | 192                             | 4        |

### **Convenciones:**

**TD:** Trabajo Presencial Directo; trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**TC:** Trabajo Mediado cooperativo; Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**TA:** Trabajo Autónomo; Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

## 7. RECURSOS

### 7.1 TEXTO GUÍA

- Castañeda, L. B., Arunachalam, V., & Dharmaraja, S. (2012). Introduction to probability and stochastic processes with applications. John Wiley & Sons.

### 7.2 TEXTOS COMPLEMENTARIOS

- Jacod, J., & Protter, P. (2012). Probability essentials. Springer Science & Business Media.
- Mood, A. M., Graybill, F. B., & Boes, D. C. DC (1974), Introduction to the Theory of Statistics. Tokyo, McGraw-Hill.
- Ross, S. (2014). A first course in probability. Pearson.



- Meyer, P. L., Campos, C. P., & Cuéllar, G. A. (1973). Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano.

### 7.3 REVISTAS

- Annals of Applied Probability  
<https://imstat.org/journals-and-publications/annals-of-applied-probability/>
- Annals of Probability  
<https://projecteuclid.org/journals/annals-of-probability>
- Brazilian Journal of Probability and Statistics  
<https://imstat.org/journals-and-publications/brazilian-journal-of-probability-and-statistics/>
- Applied Probability Trust  
<http://www.appliedprobability.org/>

### 7.4 DIRECCIONES DE INTERNET

- Category:Probability problems  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Probability\\_problems](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Probability_problems)
- Mathematics Stack Exchange  
<https://math.stackexchange.com/?tags=probability>
- The Most Counter-intuitive Probability Problems  
<https://towardsdatascience.com/do-you-have-a-trustworthy-gut-the-most-counterintuitive-probability-problems-7b76aff941cb>
- Probability Questions from the Real World (With Simulations)  
<https://www.probabilisticworld.com/probability-questions-real-world/>

### 7.5 MULTIMEDIA

- Curso de Probabilidad I: Profesor José Luis Rincón. UNAM -México.  
<https://lya.fciencias.unam.mx/lars/0625/>
- Curso de Probabilidad II: Profesor José Luis Rincón. UNAM -México.  
<https://lya.fciencias.unam.mx/lars/0626/>
- MITOPENCOURSEWARE  
<https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/#undergrad>

### 7.6 MOODLE O PLATAFORMA ACADÉMICA (Link o enlace web)

- Enlace Moodle:



<https://aulasciencias.udistrital.edu.co/course/view.php?id=2438>

## 7.7 SOFTWARE ESPECIALIZADO

- Team, R. C. (2019). 2020. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria: Available at: <https://www.r-project.org/>

## 8. ORGANIZACIÓN /TIEMPO (Organizar contenidos por semanas)

- **Semana 1, 2, 3, 4:** Conceptos Básicos: Espacio de Probabilidad. Espacio de Probabilidad Laplaciano. Probabilidad Condicional y Eventos Independientes. Probabilidad Geométrica. Definiciones y Propiedades de Variables Aleatorias. Variables Aleatorias Discretas. Variables Aleatorias Continuas. Distribución de una Función de Variables Aleatorias. Valor Esperado y Varianza de una Variable Aleatoria.
- **Semana 5, 6, 7 y 8:** Algunas Distribuciones Discretas: Distribución Uniforme Discreta, Distribuciones Bernoulli y Binomial. Distribución Hipergeométrica y Distribución Poisson. Distribución Geométrica y Binomial Negativa. Algunas Distribuciones Continuas: Distribución Uniforme. Distribución Normal. Familia de Distribución Gamma. Distribución Weibull. Distribución Beta. Otras Distribuciones Continuas.
- **Semana 9, 10, 11:** Vectores Aleatorios: Distribución Conjunta de Vectores Aleatorios. Independencia de Variables Aleatorias. Distribución de Funciones de un Vector Aleatorio. Covarianza y Coeficiente de Correlación. Valor Esperado y Varianza de un Vector Aleatorio. Función Generadora.
- **Semana 11, 12 y 13:** Esperanza Condicional: Distribución Condicional. Esperanza Condicional dada un  $\sigma$ -álgebra.
- **Semana 14, 15, 16:** Distribución Normal Multivariada: Forma funcional de la distribución Normal Multivariada. Distribución de Formas Cuadráticas de Vectores Normales Multivariados.



## **9. EVALUACIÓN (Especificar porcentajes y formas de evaluación)**

La evaluación debe ser coherente con la metodología. Para incentivar el estudio permanente y cultivar la disciplina, se recomiendan pruebas escritas cortas y frecuentes. Los estudiantes deben iniciarse en la aplicación de las formas de lenguaje, expresión y argumentación. La Universidad tiene reglamentado tres cortes:

|                |        |
|----------------|--------|
| 1er corte: 35% | Fecha: |
| 2do corte: 35% | Fecha: |
| 3er corte: 30% | Fecha: |