



TEC | Tecnológico  
de Costa Rica

| Programa del curso MA-2404  
Probabilidades

Escuela de Matemática  
Carrera /Programa de Ingeniería: Computación, Admi-  
nistración de Tecnologías de la Información

# 1. Aspectos relativos al plan de estudios

## Datos generales

Nombre del curso:	Probabilidades
Código:	MA-2404
Tipo de curso:	Teórico/Práctico
Electivo:	No
Nº de créditos:	4
Nº de horas de clase por semana:	4
Nº de horas extraclase por semana:	8
Requisitos:	Álgebra Lineal
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Vigencia del programa:	II-2020

Descripción

General

Este curso introduce la teoría general de las probabilidades.

El presente documento tiene como objetivo presentar la información general y la forma en que se va a trabajar en este curso, incluyendo los objetivos, los contenidos, el tiempo aproximado que se dedicará cada tema y las reglas de evaluación del curso.

Objetivos

Generales

- Adquirir bases suficientes para entender los conceptos básicos de la Teoría de las Probabilidades.
- Fomentar en el estudiante una actitud crítica y creativa.
- Fomentar en el estudiante la capacidad para analizar y comprender modelos matemáticos.
- Introducir el ambiente probabilístico y comprobarlo con el ambiente determinístico.
- Estudiar las principales distribuciones de probabilidad de variable aleatoria, tanto discretas como continuas junto a los principales parámetros que determinan cada función de cuantía.



## Contenidos

1. Teoría de Conjuntos
2. Espacios muestrales y técnicas de conteo
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Definición del Espacio Muestral
  - 2.3. Posibles formas de calcular la probabilidad
  - 2.4. Definición de probabilidad
  - 2.5. Series y sucesiones
  - 2.6. Técnicas de conteo
    - 2.6.1. Muestras ordenadas
    - 2.6.2. Permutaciones
    - 2.6.3. Combinaciones
    - 2.6.4. Particiones
  - 2.7. Probabilidad condicional
  - 2.8. Independencia
  - 2.9. Propiedades adicionales de la probabilidad
  - 2.10. Teorema de probabilidades total y la regla de Bayes
3. Distribuciones de Probabilidad para variables aleatorias discretas
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Definiciones generales
  - 3.3. Propiedades de las variables aleatorias discretas
  - 3.4. La distribución de probabilidad binomial
  - 3.5. La distribución de probabilidad hipergeométrica
  - 3.6. La distribución de probabilidad geométrica
  - 3.7. La distribución de probabilidad de Poisson
  - 3.8. Distribución acumulada de probabilidad
  - 3.9. Relaciones entre las distribuciones de probabilidad
  - 3.10. Valores esperados para variables aleatorias discretas
    - 3.10.1. Introducción
    - 3.10.2. Definiciones generales
    - 3.10.3. Propiedades de las esperanzas
    - 3.10.4. Esperanzas de algunas V.A.D.
    - 3.10.5. Momentos y funciones generadoras de momentos
  - 3.11. La desigualdad de Chebyshev



4. Distribuciones de probabilidades para variables aleatorias continuas
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Definiciones generales
  - 4.3. Propiedades de las variables aleatorias continuas
  - 4.4. Distribuciones acumuladas de probabilidad
    - 4.4.1. La distribución de probabilidad continua uniforme
    - 4.4.2. La distribución de probabilidad normal
    - 4.4.3. La distribución de probabilidad Gamma, Beta y Exponencial.
  - 4.5. Relaciones entre las distribuciones de probabilidad
  - 4.6. Valores esperados de variables aleatorias continuas
    - 4.6.1. Introducción
    - 4.6.2. Definiciones generales
    - 4.6.3. Propiedades de las esperanzas
    - 4.6.4. Esperanzas de algunas V.A.C.
    - 4.6.5. Momentos y funciones generadoras de momentos
  - 4.7. La desigualdad de Chebyshev
5. Teorema del límite central
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Definiciones generales
  - 5.3. Tipos de muestreos
    - 5.3.1. Muestreo simple de azar
    - 5.3.2. Muestreo sistemático
    - 5.3.3. Muestreo por estratos
    - 5.3.4. Muestreo por conglomerados
  - 5.4. Cálculo de los parámetros muestrales
    - 5.4.1. La medida muestral
    - 5.4.2. La desviación estándar muestral
  - 5.5. Teorema del límite central
  - 5.6. Ley de los grandes números



## 2. Aspectos operativos

El curso se desarrollará en formato de **clase invertida**, en el que los estudiantes asumen las tareas que tradicionalmente desarrolla el profesor en la clase tradicional y el profesor asume una función mas estratégica de orientar el aprendizaje y ayudar a los estudiantes a profundizar en los conocimientos.

El rol del estudiante pasa de receptor de fórmulas y conceptos a un rol en el que, con la guía del profesor, explora y se apropia de los conceptos y el rol del docente se centra en ampliar y fortalecer esos aprendizajes mediante la retroalimentación y el refuerzo de las habilidades estratégicas asociadas a los objetivos del curso.

Para cada sesión del curso el estudiante desarrollará una guía de trabajo y se apoyará en vídeos, materiales de lectura y listas de ejercicios que le permitirán desarrollar los conocimientos y habilidades establecidos para el curso. El docente acompañará en trabajo del estudiante para reforzar su aprendizaje.

El curso consta de 4 horas semanales, dos de las cuales serán utilizadas para aclarar dudas y profundizar, las otras dos para defensa de ejercicios o evaluaciones cortas. Adicionalmente, cada profesor definirá su respectivo horario de consulta.

- **Evaluación y reforzamiento** La primer clase de la semana será una clase de evaluación y reforzamiento. Esta clase está orientada al trabajo con ejercicios para reforzar la materia y a la aplicación de evaluaciones de clase.
- **Revisión y profundización:** La segunda clase de cada semana será una sesión sincrónica opcional en la que cada profesor aclara las dudas o profundiza la materia.

El estudiante deberá cumplir con las asignaciones semanales definidas por la cátedra y entregarlas por correo, en los plazos establecidos.

Los estudiantes podrán coordinar con los profesores de la cátedra (por correo u otro medio), reuniones en su horario de consulta correspondiente, para recibir apoyo en la comprensión de los conceptos o en la solución de ejercicios.

La evaluación se va a centrar en tres aspectos:

- 40 % ..... Evaluaciones de Cátedra en el GAAP
- 30 % ..... Guías semanales de trabajo
- 30 % ..... Evaluaciones del trabajo en clase



### ■ Evaluaciones de Cátedra en el GAAP

Este tipo de evaluaciones se realizará al finalizar cada una de las unidades temáticas del curso. Se usarán entre 4 y 8 **pruebas en línea** de duración aproximada de una hora. Cada una de estas evaluaciones se programarán en el GAAP en una franja de tiempo que no excederá los 90 minutos. Todas estas evaluaciones tienen el mismo valor y juntas corresponden a un 40 % de la nota final. Se realizarán los sábados de las semanas correspondientes.

### ■ Guías semanales de trabajo

Un 30 % de la nota final corresponde a las asignaciones o guías por unidad temática, estas tareas se deben presentar **escritas a mano y digitalizadas** (pdf con las fotografías). Los criterios de calificación para esas tareas incluyen 2 rubros:

- Presentación de la tarea con todos los ejercicios y procedimientos 30 %
- La revisión de los procedimientos y justificaciones de dos ejercicios elegidos por la cátedra, cada uno de ellos con un valor de 35 %. Para el desarrollo de cada ejercicio se deben incluir los procedimientos detallados, los cálculos matemáticos y todos los comentarios que justifiquen el enfoque de solución del problema.

Las guías semanales se publicarán en la comunidad del curso y deben ser entregadas **por el medio que indique su profesor** a más tardar a la media noche del día establecido para su entrega. El nombre del archivo correspondiente a cada guía de trabajo deberá tener el siguiente formato:

**Apellidos-Nombre-Grupo # -Guía #**

### ■ Evaluación del trabajo en clase

El 30 % restante corresponde a evaluaciones del trabajo en clase, mediante pruebas cortas en el GAAP o en clase, trabajos escritos, trabajos grupales y otros, que se desarrollará en la clase de evaluación y reforzamiento (**Primera clase de cada semana**).

El curso se aprueba con una nota final mayor o igual que 70. El estudiante con nota final menor o igual que 55 reprueba el curso. El estudiante con nota final igual a 60 ó 65 tiene derecho a presentar un examen adicional

(examen de reposición en el que se evalúan **todos** los contenidos del curso). Las notas a las que se hace referencia en este párrafo son ya redondeadas.

Si el estudiante gana el examen de reposición (con nota mayor o igual que 70) aprueba el curso con una nota final igual que 70, en caso contrario la nota final será igual a la que tenía antes de realizar dicho examen.



### 3. Bibliografía recomendada

Las guías de trabajo y las listas de ejercicios constituyen el material de referencia básico. Tanto el libro: **Comprendiendo las probabilidades** de G. Sanabria, como el folleto: **Notas del Curso de Probabilidades** se consideran fuentes bibliográficas apropiadas para el curso, debido al nivel de los ejercicios y la forma de presentación de los temas y conceptos.

- Probability, S. (1990). Queueing Theory with Computer Science Applications. Academic Press, Inc., U.S.A.
- Devore, J. (1998). Probabilidad y estadística para ciencias e ingeniería. México DF Editorial Thompson.
- Feller, W. (1978). Introducción a la teoría de probabilidades y sus aplicaciones (Vol. 1). México: Limusa.
- Irwin, M y John, F. (2004). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México Editorial Reverté S.A.
- Marín, M. Notas del Curso de Probabilidades. Publicaciones ITCR.
- Mora, W. y Marín, M. Notas del Curso de Probabilidades.
- Seymour, L. Probabilidad. México McGraw-Hill.
- Sanabria, G. (2012). Comprendiendo las probabilidades. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Walpole, R. (1996). Probabilidad y estadística para ingenieros. México Inter-americana



## 4. Datos de los profesores

Profesor	Correo electrónico	Horario de consulta
<b>Ernesto Carrera R.</b>	ecarrera@tec.ac.cr	
<b>Erick Chacón V.</b>	erchacon@tec.ac.cr	K y J 5:00 - 6:00 pm M y V 11:30-12:00 md M 4:30 - 5:30 pm
<b>Mario Marín S.</b>	mmarin@tec.ac.cr	K 7:00 -11:00 am
<b>Pablo Soto</b>	jusoto@tec.ac.cr	K y J 9:30-10:30 am V 4:30-6:30 pm
<b>Mario Villalobos</b>	marvillalobos@tec.ac.cr	
<b>Randy Winta B.</b>	rwynta@tec.ac.cr	