

# INDICE

Del autor . . . . .	7
---------------------	---

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN A LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA TEORÍA DE PROBABILIDADES

§ 1. Espacio de sucesos elementales y probabilidad . . . . .	9
1. Prueba con resultados equiprobables (9). 2. Espacio de los sucesos elementales (15). 3. Propiedades fundamentales de la probabilidad. Aditividad y continuidad (19). 4. Concordancia entre el modelo y la prueba (23).	
§ 2. Independencia y probabilidad condicional . . . . .	25
1. Concepto de independencia (25). 2. Probabilidad condicional (29).	
§ 3. Magnitudes aleatorias y distribución de las probabilidades. Independencia . . . . .	33
1. Distribuciones discreta y continua (33). 2. Distribución conjunta de las probabilidades (35). 3. Transformaciones de las magnitudes aleatorias (39). 4. Distribuciones condicionales de probabilidades (42). 5. Magnitudes aleatorias multidimensionales (44).	
§ 4. Esperanzas matemáticas de las magnitudes aleatorias . . . . .	45
1. Esperanza matemática, definición y algunas fórmulas (45). 2. Momentos, dispersión y desigualdad de Chébishev (51). 3. Esperanza matemática condicional (53). 4. Distancia media cuadrática y coeficiente de correlación (57). 5. Algunos teoremas sobre la convergencia (61).	
§ 5. Series infinitas de pruebas independientes y ley de los grandes números . . . . .	
1. Ley de los grandes números (67). 2. Probabilidad y frecuencia (70).	

## CAPITULO II

### ALGUNAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDADES

§ 1. Elección aleatoria y variación aleatoria . . . . .	72
1. Algunas fórmulas combinatorias (72). 2. Distintas distribuciones de las partículas independientes en el espacio fásico (76).	
§ 2. Distribución de Poisson. Corriente uniforme de sucesos y tiempo de espera . . . . .	84
1. Distribución de Poisson en las partículas (84). 2. Tiempo de espera del suceso aleatorio (88).	
§ 3. Pruebas de Bernoulli. Movimiento browniano y distribuciones de probabilidades ligadas a éste . . . . .	95
1. Pruebas de Bernoulli y distribución binomial. Aproximaciones de Poisson y normal (95). 2. Proceso del movimiento browniano. Distribución de probabilidades del máximo y momento de su consecución (100).	
§ 4. Distribución normal de probabilidades y distribuciones ligadas a ella . . . . .	108
1. Distribución normal multidimensional (108). 2. Valuación de	

- los parámetros de la distribución normal. La distribución  $\chi^2$  y la distribución de Student (115).
- § 5. **Distribución de probabilidades y funciones características** . . . . . 121  
 1. Funciones características y sus propiedades fundamentales (121).  
 2. Convergencia de las distribuciones de probabilidades (127).

## CAPITULO III

## ALGUNOS MODELOS DE PROCESOS ALEATORIOS

- § 1. **Algunas definiciones y ejemplos** . . . . . 135  
 1. Definición general del proceso aleatorio (135). 2. Los procesos aleatorios de Márkov (136).
- § 2. **Cadenas de Márkov. Clasificación de los estados. Distribuciones estacionarias** . . . . . 141  
 1. Probabilidades de paso (141). 2. Estados reversibles e irreversibles (145). 3. Tiempo medio de estancia en un estado. Clasificación de los estados (149). 4. Teorema ergódico (convergencia hacia la distribución estacionaria) (153).
- § 3. **Cadenas de Márkov (tiempo continuo)** . . . . . 161  
 1. Ecuaciones diferenciales para las probabilidades de paso (161).  
 2. Coeficiente de ergodicidad y convergencia hacia la distribución estacionaria (167).
- § 4. **Procesos que se ramifican** . . . . . 170  
 1. Ecuación diferencial de las funciones generatrices (170). 2. Efectos de degeneración y explosión (176).
- § 5. **Algunos procesos de servicios en masa y fluctuaciones aleatorias** . . . . . 177  
 1. Procesos de restablecimiento (177). 2. Sucesión de sumas de las magnitudes independientes. Distribución del máximo (183). 3. Procesos aleatorios en los sistemas con una línea de servicio (191).
- § 6. **Procesos aleatorios en los sistemas lineales** . . . . . 199  
 1. Algunas observaciones auxiliares (199). 2. Integral estocástica (202). 3. Convergencia hacia el proceso estacionario (207). 4. Procesos de efecto fraccionario (209).
- § 7. **Procesos aleatorios estacionarios** . . . . . 214  
 1. Representación espectral de los procesos estacionarios y transformación de Fourier (214). 2. Transformaciones lineales. Ejemplos (224).
- § 8. **Procesos de difusión** . . . . . 232  
 1. Procesos aleatorios representados por la integral estocástica Ito (232). 2. Ecuaciones diferenciales de Kolmogórov (245).

## CAPITULO IV

## ALGUNAS TAREAS DE PRONOSTICACIÓN, FILTRADO Y REGULACIÓN DE LOS PROCESOS ALEATORIOS

- § 1. **Tarea general sobre la aproximación óptima. Ejemplos** . . . . . 252
- § 2. **Pronosticación y filtrado de los procesos aleatorios estacionarios** . . . . . 259  
 1. Tarea de pronosticación lineal (259). 2. Filtrado lineal (valuación del valor medio) (263).
- § 3. **Esperanzas matemáticas condicionales y algunas tareas de pronosticación y de filtrado** . . . . . 271  
 1. Una vez más sobre las esperanzas matemáticas condicionales (271). 2. Papel de las probabilidades a posteriori en algunas tareas de pronosticación y filtrado (276).