

---

# Matemàtiques per a les telecomunicacions

---

PID\_00253278

Josep Maria Aroca  
Ana Escudero  
Àlicia Miralles  
Àlicia Vila

---

Material docent de la UOC



---

Universitat  
Oberta  
de Catalunya

---

Josep Maria Aroca
-------------------

Ana Escudero
--------------

Alícia Miralles
-----------------

Alícia Vila
-------------

La revisió d'aquest material docent ha estat coordinada per la professora: Teresa Sancho Vinuesa (2018)

Segona edició: febrer 2018

© Josep Maria Aroca, Ana Escudero, Alícia Miralles, Alícia Vila

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2018

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Realització editorial: Oberta UOC Publishing, SL

Dipòsit legal: B-3.610-2018

*Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>.*

## Continguts

Mòdul didàctic 1

### **Introducció a la probabilitat**

Ana Escudero, Alícia Miralles, Alícia Vila

1. Tècniques de comptar
2. Espai de probabilitat

Mòdul didàctic 2

### **Variables aleatòries**

Ana Escudero, Alícia Miralles, Alícia Vila

1. Concepte de variable aleatòria
2. Variable aleatòria discreta
3. Variable aleatòria contínua
4. Teorema central del límit. Aplicació

Mòdul didàctic 3

### **Funcions de variables aleatòries**

Ana Escudero, Alícia Miralles, Alícia Vila

1. Funció d'una variable aleatòria discreta
2. Funció d'una variable aleatòria contínua
3. Teorema de l'esperança

Mòdul didàctic 4

### **Vectors aleatoris**

Ana Escudero, Alícia Miralles, Alícia Vila

1. Vector aleatori  $(X, Y)$  amb  $X$  i  $Y$  variables aleatòries discretes
2. Vector aleatori  $(X, Y)$  amb  $X$  i  $Y$  variables aleatòries contínues

Mòdul didàctic 5

### **Introducció als processos estocàstics**

Josep Maria Aroca

1. Definició de procés estocàstic
2. Processos a temps continu i a temps discret
3. Processos d'estat continu i d'estat discret
4. Exemples de processos estocàstics

Mòdul didàctic 6

### **Caracterització estadística i paràmetres dels processos estocàstics**

Josep Maria Aroca

1. Funcions de densitat i distribució d'ordre  $n$
2. Paràmetres d'un procés estocàstic. Funcions de valor mitjà, autocorrelació i autocovariància. Potència

3. Exemples de càlcul de paràmetres
4. Paràmetres creuats. Processos independents

Mòdul didàctic 7

### **Processos estocàstics estacionaris**

Josep Maria Aroca

1. Estacionarietat en sentit estricte i en sentit ampli
2. Oscil·lacions aleatòries
3. Ciclostacionarietat
4. Espectre de potència d'un procés estacionari

Mòdul didàctic 8

### **Processos estocàstics gaussians i processos estocàstics de Poisson**

Josep Maria Aroca

1. Processos estocàstics gaussians
2. El procés estocàstic de Poisson

Mòdul didàctic 9

### **Sistemes lineals**

Josep Maria Aroca

1. Definició de sistema lineal. Determinisme, invariància temporal
2. Paràmetres d'un procés transformat linealment
3. Estimació lineal

## Bibliografia

**Gubner, J. A.** (2006). *Probability and Random Processes for Electrical and Computer Engineers*. Cambridge University Press.

**Hsu, H.** (2010). *Schaum's Outline of Probability, Random Variables, and Random Processes*. McGraw-Hill.

**Leon-Garcia, A.** (2008). *Probability, Statistics, and Random Processes For Electrical Engineering*. Prentice Hall.

**Miller, S.; Childers, D.** (2004). *Probability and Random Processes: With Applications to Signal Processing and Communications*. Academic Press.

**Yates, R. D.; Goodman, D.** (2004). *Probability and Stochastic Processes: A Friendly Introduction for Electrical and Computer Engineers*. Wiley.

