



# Guia docent

## 230379 - MCC - Codificació de Canal Moderna

Última modificació: 11/04/2025

**Unitat responsable:** Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

**Titulació:** MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).  
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2025      **Crèdits ECTS:** 3.0      **Idiomes:** Anglès

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** M. MERITXELL LAMARCA OROZCO

**Altres:**

### CAPACITATS PRÈVIES

Comunicacions digitals

### METODOLOGIES DOCENTS

Classes magistrals  
Simulacions amb matlab

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquest seminari presenta una introducció a les tècniques emprades en les etapes de codificació de canal de tots els estàndards de comunicacions actuals i de la propera generació. Sota l'etiqueta comú de "codificació de canal moderna" hi ha un ampli ventall de codis de canal que comparteixen la seva capacitat d'operar molt aprop de la capacitat del canal amb decodificadors de complexitat raonable. Desde l'aparició dels Turbo codis en 1993, el re-descobriments dels codis LDPC en 1996 i la invenció dels Codis polars en 2009 les prestacions de les etapes de codificació de canal han millorat molt i s'han atansat molt als límits teòrics.

Aquest seminari té per objectiu presentar aquestes famílies de codis de canal, centrant-se en els algorismes emprats per codificar/decodificar-los i en les eines utilitzades per analitzar i predir les seves prestacions sense necessitat de costoses simulacions de MonteCarlo. Els codis en els estàndards més recents com per exemple 5G s'estudiaran. Aquests temes poden ser analitzats sota un punt de vista comú que pot ser emprat a moltes altres aplicacions; el seminari conclourà amb la presentació d'alguns exemples de com aplicar les eines estudiades a altres problemes com la detecció multiusuari, la demodulació, etc.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	20,0	26.67
Hores aprenentatge autònom	51,0	68.00
Hores grup petit	4,0	5.33

**Dedicació total:** 75 h



## CONTINGUTS

### 1. Introducció

**Descripció:**

Etapes de codificació de canal i modulació. Límits fonamentals a les seves prestacions. Codis turbo, codis LDPC i codis polars.

**Dedicació:** 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 3h

### 2. El Principi MAP en detecció

**Descripció:**

Detecció MAP. Models gràfics en detecció: grafs de factors. "Belief propagation".

**Dedicació:** 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 9h

### 3. Codis LDPC

**Descripció:**

Disseny i caracterització del codi. Decodificació suma-producte. Gràfiques EXIT i "density evolution".

**Dedicació:** 29h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

### 4. Codis polars

**Descripció:**

Disseny del codi. Algorismes de decodificació.

**Dedicació:** 21h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

### 5. Aplicacions

**Descripció:**

Altres aplicacions de la detecció iterativa: detecció multiusuari, turbo-demodulació, etc.

**Dedicació:** 6h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 4h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

Assignments 100%

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Ryan, W.E.; Lin, S. Channel codes: classical and modern. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521848688.
- Gazi, Orhan. Polar Codes : A Non-Trivial Approach to Channel Coding [en línia]. Singapore: Springer, 2019 [Consulta: 08/07/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1007/978-981-13-0737-9>. ISBN 9789811307379.
- Mackay, David. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge, UK ; New York: Cambridge University Press, cop. 2003. ISBN 0521642981.

### Complementària:

- Richardson, Thomas J; Urbanke, Rüdiger. Modern coding theory. Cambridge: Cambridge University, 2008. ISBN 9780521852296.

## RECURSOS

---

### Altres recursos:

Transparències de classe  
Programes en Matlab