



centro adscrito a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GUIA DOCENT DE TECNOLOGIA APLICADA EN ENTRENAMENT D' ESPORTS COL.LECTIUS 2026-2027

DADES GENERALS

Nom Assignatura:	TECNOLOGIA APLICADA ALS ESPORTS COL·LECTIUS
Codi:	801735
Curs:	2026-2027
Titulació:	Grau en Ciències i Tecnologies Aplicades a l'Esport i al Condicionament Físic
Nº de crèdits (ECTS):	6
Ubicació en el pla d' estudis:	Tercer curs, primer quadrimestre
Departament:	Sistemes d' informació i tecnologia
Responsable departament:	Dra. Cristina Cáliz
Data de l' última revisió:	Juliol 2026
Professor Responsable:	Marc Guitart Trench, David Martín Martínez

1. DESCRIPCIÓ GENERAL

A partir d'una experiència real i pràctica, es desenvolupa el disseny, la planificació, la programació, la coordinació i l'avaluació del rendiment en els esports col·lectius.

2. OBJECTIUS

En finalitzar el curs l' estudiant serà capaç de:

- ☐ Comprendre el contingut teòric referent al rendiment en els esports col·lectius.
- ☐ Experimentar amb diferents tecnologies que s'utilitzen en el dia a dia en els esports col·lectius.
- ☐ Planificar, desenvolupar, executar i avaluar el rendiment individual i col·lectiu durant una temporada.
- ☐ Presentar i lliurar un projecte d' entrenament aplicat per a un equip d' alt nivell.

3. CONTINGUTS

BLOC 1: RENDIMENT INDIVIDUAL

TEMA 0: INTRODUCCIÓ A LES NOVES TECNOLOGIES APLICADES ALS ESPORTS COL·LECTIUS

Resultats específics de l' aprenentatge

L' estudiant després d' estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de:

1. Identificar i explicar les dimensions del jugador i la seva relació amb el concepte de rendiment esportiu.

2. Conèixer les principals eines tecnològiques disponibles per a l' optimització del rendiment individual i col·lectiu.

Contingut

- 1.0.1. Visió holística del rendiment esportiu en esports col·lectius.
- 1.0.2. Dimensions del jugador.
- 1.0.3. Tecnologia disponible per a l' aplicació en esports col·lectius.

TEMA 1: DIMENSIÓ "INTRA-JUGADOR"

Resultats de l' aprenentatge

L' estudiant després d' estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de:

1. Explicar els conceptes bàsics referents a la dimensió intra-jugador.
2. Identificar i explicar els bio-marcadors associats a l' anàlisi de sang, saliva i orina en el context dels esports col·lectius.
3. Explicar la relació de les hormones de la testosterona i el cortisol amb el rendiment esportiu.
4. Identificar els principals biomarcadors de l' anàlisi de sang.

Contingut

- 1.1.1. Dimensió intra-jugador.
- 1.1.2. Anàlisi de sang i biomarcadors associats (resposta inflamatòria, estrès, dany muscular i funció hepàtica).
- 1.1.3. Anàlisi de saliva i biomarcadors associats (Testosterona i cortisol).
- 1.1.4. Anàlisi d'orina i biomarcadors associats (Metabolits).

TEMA 2: DIMENSIÓ "JUGADOR"

Resultats de l' aprenentatge

L' estudiant després d' estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de:

1. Explicar els conceptes bàsics referents a la dimensió jugador.
2. Identificar la tecnologia disponible per al monitoratge dels jugadors abans, durant i després de l' entrenament esportiu.

3. Identificar i explicar la tecnologia de termografia en el context de rendiment esportiu en esports col·lectius.
4. Conèixer les valoracions de percepció subjectiva de l' esforç i qüestionaris de benestar per aplicar en el context de rendiment esportiu en esports col·lectius.
5. Aprofundir en l'anàlisi i aplicació de les diferents proves per valorar la capacitat condicional (cardiovascular, velocitat, canvis de direcció i força) en el context de rendiment esportiu en esports col·lectius.
6. Identificar i explicar la tecnologia que permet l' anàlisi de la variabilitat de la freqüència cardíaca i la seva aplicació al context de rendiment esportiu en esports col·lectius.
7. Conèixer els mètodes d' anàlisi de moviment i la seva aplicació a l' àmbit preventiu.
8. Aprofundir en l'anàlisi i conèixer les aplicacions pràctiques de les estratègies per al monitoratge de la càrrega externa i interna en els esports col·lectius.
9. Identificar i explicar la tecnologia d' electroestimulació en el context de rendiment esportiu i recuperació en esports col·lectius.
10. Conèixer estratègies per al monitoratge del son i la seva importància per a la recuperació en el context de rendiment esportiu.

Contingut

- 1.2.1. PRE-ENTRENAMENT (DELLASERRA, GAO, and RANSDELL 2003; Li et al. 2016)
 - 1.2.1.1. Termografia (Sillero-Quintana, Gomez-Carmona, and Fernández-Cuevas 2017)
 - 1.2.1.2. Qüestionaris de benestar ("Wellness test")
 - 1.2.1.3. Variabilitat de la freqüència cardíaca (Pereira et al. 2016; Nakamura et al. 2015)
 - 1.2.1.4. Anàlisi del moviment (vídeo i sensors inercials)
 - 1.2.1.5. Valoracions condicionals
 - 1.2.1.6. Cardiovascular (Prova 30-15 i YO-YO IRT) (Buchheit 2010; Krstrup et al. 2003; Castagna et al. 2008)
 - 1.2.1.7. Canvis de direcció (galga i cèl·lules fotoelèctriques: T-test) (Pauole et al. 2000)
 - 1.2.1.8. Velocitat (App "My Sprint" i encoder horitzontal)
 - 1.2.1.9. Força (Plataforma de forces i versa pulley per a proves de caden posterior i salts)
 - 1.2.1.10.
- 1.2.2. DURANT ENTRENAMENT
 - 1.2.2.1. Càrrega externa: Acelerometria i sistemes de posicionament local i global (Linke, Link, and Lames 2018; Serpiello et al. 2017; Malone et al. 2017; Cummins et al. 2013; Bastida-Castillo et al. 2019)
 - 1.2.2.2. Càrrega interna (Impellizzeri, Marcora, and Coutts 2019)

1.2.2.3. Freqüència cardíaca (Zones d'entrenament) (Hulka, Cuberek, and Belka 2015; Barbero-Álvarez et al. 2008)

1.2.2.4. Percepció subjectiva de l' esforç (Foster, Rodriguez-Marroyo, and De Koning 2017; Manzi et al. 2010; Impellizzeri et al. 2004; Herman et al. 2017)

1.2.3. POST-ENTRENAMENT

1.2.3.1. Electroestimulació (Maffiuletti 2006)

1.2.3.2. Somni (Halsen 2019; Claudino et al. 2019; Miles et al. 2019)

1.2.3.3. Variabilitat de la freqüència cardíaca

TEMA 3: DIMENSIÓ "EQUIP"

Resultats de l' aprenentatge

L' estudiant després d' estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de:

1. Comprendre, identificar i explicar el microcicle estructurat.
2. Identificar els dos tipus d' entrenament en la micro-estructuració.
3. Reflexionar sobre la relació del rendiment condicional i el rendiment col·lectiu
4. Aprofundir sobre l' estructura socio-afectiva i la seva importància en l' esport d' equip.

Contingut

1.3.1. Microcicle estructurat (Tarragó et al. 2019; Seirul-lo Vargas 2017)

1.3.2. Entrenament Coadjuvant (Gómez et al. 2019; Pons et al. 2020)

1.3.3. Entrenament Optimitzador.

1.3.4. Estructures que componen l' humà esportista.

1.3.5. Estructura socio-afectiva.

TEMA 4: DIMENSIÓ "JOC"

Resultats de l' aprenentatge

L' estudiant després d' estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de:

2. Aprofundir sobre l'anàlisi tàctica de partit en diferents esports col·lectius.
3. Identificar i conèixer diferents tècniques per a l' anàlisi de la tècnica i de l' encert.
4. Introduir el concepte d'"Intel·ligència Artificial" i conèixer la seva aplicació en els esports col·lectius.

Contingut

- 1.4.1. Tecnologia per a l'anàlisi de la tècnica i l'encert (hudl technique)
- 1.4.2. Anàlisi tàctica de partits d'esports col·lectius (Sampaio and Maçães 2012)
- 1.4.3. Intel·ligència artificial

BLOC 2: RENDIMENT GLOBAL

TEMA 1: DIMENSIÓ "META-JOC"

Resultats de l'aprenentatge

L'estudiant després d'estudiar el capítol i realitzar els exercicis, serà capaç de:

- 1. Identificar les diferents situacions que afecten el jugador, l'equip i el joc i poden intervenir de manera directa en l'èxit esportiu.

Contingut

- 2.1.1. Dimensió "meta-joc"
- 2.1.2. Situacions que intervenen en l'èxit esportiu.

4. METODOLOGIA D'ENSENYAMENT I APRENTATGE

- ☐ 50% classe dirigida basada en la transmissió de coneixement teòric
- ☐ 50% activitats pràctiques basades en el descobriment guiat i la resolució de problemes

D'acord amb el Pla Bolonya, el model premia l'esforç constant i continuat de l'estudiantat. Un 40% de la nota s'obté de l'avaluació contínua de les activitats dirigides i el 60% percentatge restant, de l'examen final presencial. L'examen final té dues convocatòries.

5. AVALUACIÓ

La nota final de l'assignatura (NF) es calcularà a partir de la següent fórmula:

- **NF = Nota Examen Final x 60% + Nota Avaluació Continuada x 40%**
- Nota mínima de l'examen final per calcular la NF serà de 40 punts sobre 100.
- L'assignatura queda aprovada amb una NF igual o superior a 50 punts sobre 100.

Tipus d'activitat	Descripció	% Avaluació contínua	
-------------------	------------	-------------------------	--

Avaluació continuada:			40 %
Test 1	Sessions 1 a 3	15%	
Examen parcial	Sessions 1 a 6	35%	
Treball final 1a lliurament	Lliurament parcial	20%	
Treball final 2a lliurament	Exposició grupal	30%	
Examen Final:			60%
Examen final		100%	

6. BIBLIOGRAFIA

6.1 BIBLIOGRAFIA IMPRESCINDIBLE (LLIBRES)

- 1.- Noves tecnologies aplicades a l'activitat física i l'esport (Borja Sañudo Corrales)
- 2.- Una nova línia d'entrenament: Avanç Tecnològic al servei del futbol (Martí Matabosh)
- 3.- L'entrenament en els esports d'equip (Francisco Seirul-lo)

6.2 BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Barbero-Álvarez, J C, V M Soto, V Barbero-Álvarez, and J Granda-Vera. 2008. "Match Analysis and Heart Rate of Futsal Players during Competition." *Journal of Sports Sciences* 26 (1): 63–73. <https://doi.org/10.1080/02640410701287289>.
- Bastida-Castillo, Alejandro, Carlos D. Gómez-Carmona, Ernesto De La Cruz Sánchez, and José Pino-Ortega. 2019. "Comparing Accuracy between Global Positioning Systems and Ultra-Wideband-Based Position Tracking Systems Used for Tactical Analyses in Soccer." *European Journal of Sport Science* 19 (9): 1157–65. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1584248>.
- Buchheit, Martin. 2010. "The 30-15 Intermittent Fitness Test : 10 Year Review" 1 (Top 14): 1–9.
- Castagna, Carlo, Franco M. Impellizzeri, Ermanno Rampinini, Stefano D' Ottavio, and Vincenzo Manzi. 2008. "The Yo-Yo Intermittent Recovery Test in Basketball Players." *Journal of Science and Medicine in Sport* 11 (2): 202–8. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.013>.
- Claudino, João Gustavo, Tim J. Gabbet, Helton De Sá Souza, Mário Simim, Peter Fowler, Diego De Alcantara Borba, Marco Melo, et al. 2019. "Which Parameters to Use for Sleep Quality Monitoring in Team Sport Athletes? A Systematic Review and Meta-Analysis."

- BMJ Open Sport and Exercise Medicine* 5 (1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000475>.
- Cummins, Cloe, Rhonda Orr, Helen O'Connor, and Cameron West. 2013. "Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review." *Sports Medicine* 43 (10): 1025–42. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0069-2>.
- DELLASERRA, CARLA L., YONG GAO, and LYNDIA RANSDELL. 2003. "USE OF INTEGRATED TECHNOLOGY IN TEAM SPORTS: A REVIEW OF OPPORTUNITIES, CHALLENGES, AND FUTURE DIRECTIONS FOR ATHLETES." *Journal of Strength & Conditioning Research* 36 (1): 157–78.
- Foster, Carl, Jose A. Rodriguez-Marroyo, and Jos J. De Koning. 2017. "Monitoring Training Loads: The Past, the Present, and the Future." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12: 2–8. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2016-0388>.
- Gómez, Antonio, Eric Roqueta, Joan Ramon Tarragó, Francisco Seirul-lo, and Francesc Cos. 2019. "Training in Team Sports: Coadjuvant Training in the FCB." *Apunts. Educació Física i Esports*, no. 138: 13–25. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2019/3\).137.08](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2019/3).137.08).
- Halsen, Shona L. 2019. "Sleep Monitoring in Athletes: Motivation, Methods, Miscalculations and Why It Matters." *Sports Medicine* 49 (10): 1487–97. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01119-4>.
- Herman, L, C Foster, MA Maher, RP Mikat, and JP Porcari. 2017. "Validity and Reliability of the Session RPE Method for Monitoring Exercise Training Intensity." *South African Journal of Sports Medicine* 18 (1): 14. <https://doi.org/10.17159/2078-516x/2006/v18i1a247>.
- Hulka, Karel, Roman Cuberek, and Jan Belka. 2015. "Heart Rate and Time-Motion Analyses in Top Junior Players during Basketball Matches." *Acta Gymnica* 43 (3): 27–35. <https://doi.org/10.5507/ag.2013.015>.
- Impellizzeri, Franco M., Samuele M. Marcora, and Aaron J. Coutts. 2019. "Internal and External Training Load: 15 Years On." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 14 (2): 270–73. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>.
- Impellizzeri, Franco M., Ermanno Rampinini, Aaron J. Coutts, Aldo Sassi, and Samuele M. Marcora. 2004. "Use of RPE-Based Training Load in Soccer." *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36 (6): 1042–47. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F>.
- Krustrup, Peter, Magni Mohr, Tommas Amstrup, Torben Rysgaard, Johnny Johansen, Adam Steensberg, Preben K. Pedersen, and Jens Bangsbo. 2003. "The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity." *Medicine and Science*

- in Sports and Exercise* 35 (4): 697–705.
<https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>.
- Li, Ryan T., Scott R. Kling, Michael J. Salata, Sean A. Cupp, Joseph Sheehan, and James E. Voos. 2016. "Wearable Performance Devices in Sports Medicine." *Sports Health* 8 (1): 74–78. <https://doi.org/10.1177/1941738115616917>.
- Linke, Daniel, Daniel Link, and Martin Lames. 2018. "Validation of Electronic Performance and Tracking Systems EPTS under Field Conditions." *PLoS ONE* 13 (7): 1–19.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199519>.
- Maffiuletti, Nicola A. 2006. "The Use of Electrostimulation Exercise in Competitive Sport." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 1 (4): 406–7.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.1.4.406>.
- Malone, James J., Ric Lovell, Matthew C. Varley, and Aaron J. Coutts. 2017. "Unpacking the Black Box: Applications and Considerations for Using Gps Devices in Sport." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 12: 18–26.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0236>.
- Manzi, VINCENZO, STEFANO D'ottavio, Franco M. Impellizzeri, Anis Chaouachi, Chamari KARIM, and Carlo Castagna. 2010. "Profile of Weekly Training Load in Elite Male Professional Basketball Players." *Journal of Strength & Conditioning Research* 24 (5): 1399–1406.
- Miles, Kathleen H., Brad Clark, Peter M. Fowler, Joanna Miller, and Kate L. Pumpa. 2019. "Sleep Practices Implemented by Team Sport Coaches and Sports Science Support Staff: A Potential Avenue to Improve Athlete Sleep?" *Journal of Science and Medicine in Sport* 22 (7): 748–52. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.01.008>.
- Nakamura, F Y, L A Pereira, I Loturco, A A Flatt, M R Esco, and R Hernandez-Campillo. 2015. "Ultra-Short-Term Heart Rate Variability Is Sensitive to Training Effects in Team Sports Players." *Journal of Sports Science and Medicine* 14 (3): 602–5.
- Pauole, Kainoa, Kent Madole, John Garhammer, Michael Lacourse, and Ralph Rozenek. 2000. "Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women." *Journal of Strength and Conditioning Research* 14 (4): 443–50. <https://doi.org/10.1519/00124278-200011000-00012>.
- Pereira, Lucas A., Andrew A. Flatt, Rodrigo Hernandez-Campillo, Irineu Loturco, and Fabio Y. Nakamura. 2016. "Assessing Shortened Field-Based Heart-Rate-Variability-Data Acquisition in Team-Sport Athletes." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 11 (2): 154–58. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0038>.
- Pons, Eduard, Andrés Martín-García, Marc Guitart, Isaac Guerrero, Joan Ramon Tarragó,

- Francisco Seirul·lo, and Francesc Cos. 2020. "Training in Team Sports: Optimiser Training in the FCB." *Apunts, Educació Física i Esports*.
- Sampaio, J., and V. Maçãs. 2012. "Measuring Tactical Behaviour in Football." *International Journal of Sports Medicine* 33 (5): 395–401. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1301320>.
- Seirul·lo Vargas, Francisco. 2017. *Entrenament En Els Esports d'Equip*.
- Serpiello, FR, WG Hopkins, S Barnes, J Tavrou, Duthie GM, Aughey RJ, and Ball K. 2017. "Validity of an Ultra-Wideband Local Positioning System to Measure Locomotion in Indoor Sports." *Journal of Sports Sciences* 36 (15): 302.
- Sillero-Quintana, Manuel, Pedro M. Gomez-Carmona, and Ismael Fernández-Cuevas. 2017. *Infrared Thermography as a Means of Monitoring and Preventing Sports Injuries*. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2072-6.ch008>.
- Tarragó, J R, Marcel·lí Massafret-Marimón, Francisco Seirul·lo, and Francisco Cos. 2019. "Entrenament En Esports d'equip: L'entrenament Estructurat Al FCB." *Apunts Educació Física i Esports*, no. 137 (March): 103–14. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.\(2019/3\).137.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.cat.(2019/3).137.08).