



centro adscrito a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

GUÍA DOCENTE DE TECNOLOGÍA APLICADA AL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO EN DEPORTES COLECTIVOS 2023-2024

DATOS GENERALES

Nombre Asignatura:	TECNOLOGÍA APLICADA A LOS DEPORTES COLECTIVOS
Código:	801735
Curso:	TERCERO
Titulación:	Grado en Ciencias y Tecnologías Aplicadas al Deporte y al Acondicionamiento Físico
N.º de créditos (ECTS):	6
Ubicación en el plan de estudios:	Tercer curso, primer cuatrimestre
Departamento:	Sistemas de información y tecnología
Responsable departamento:	Dra. Cristina Cáliz
Fecha de la última revisión:	Septiembre de 2023
Profesor Responsable:	Dr. Franc García i Dr. Jairo Vázquez

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

A partir de una experiencia real y práctica, se desarrolla el diseño, la planificación, la programación, la coordinación y la evaluación del rendimiento en los deportes colectivos.

2 OBJETIVOS

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Comprender el contenido teórico referente al rendimiento en los deportes colectivos.
- Experimentar con distintas tecnologías que se utilizan en el día a día en los deportes colectivos.
- Planificar, desarrollar, ejecutar y evaluar el rendimiento individual y colectivo durante una temporada.
- Presentar y entregar un proyecto de entrenamiento aplicado para un equipo de alto nivel.

3 CONTENIDOS

BLOQUE 1: RENDIMIENTO INDIVIDUAL

TEMA 0: Introducción a las nuevas tecnologías aplicadas a los deportes colectivos

Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

1. Identificar y explicar las dimensiones del jugador y su relación con el concepto de rendimiento deportivo
2. Conocer las principales herramientas tecnológicas disponibles para la optimización del rendimiento individual y colectivo

Contenido

1. Visión holística del rendimiento deportivo en deportes colectivos
2. Dimensiones del jugador
3. Tecnología disponible para la aplicación en deportes colectivos

TEMA 1: Dimensión “intra-jugador”

Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

1. Explicar los conceptos básicos referentes a la dimensión intra-jugador.
2. Identificar y explicar los bio-marcadores asociados al análisis de sangre, saliva y orina en el contexto de los deportes colectivos.
3. Explicar la relación de las hormonas de la testosterona y el cortisol con el rendimiento deportivo
4. Identificar los principales biomarcadores del análisis de sangre

Contenido

- 1.1. Dimensión intra-jugador
- 1.2. Análisis de sangre y biomarcadores asociados (respuesta inflamatoria, estrés, daño muscular y función hepática)
- 1.3. Análisis de saliva y biomarcadores asociados (Testosterona y cortisol)
- 1.4. Análisis de orina y biomarcadores asociados (Metabolitos)

TEMA 2: Dimensión “jugador”

Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

1. Explicar los conceptos básicos referentes a la dimensión jugador.
2. Identificar la tecnología disponible para la monitorización de los jugadores antes, durante y después del entrenamiento deportivo
3. Identificar y explicar la tecnología de termografía en el contexto de rendimiento deportivo en deportes colectivos.
4. Conocer las valoraciones de percepción subjetiva del esfuerzo y cuestionarios de bienestar para aplicar en el contexto de rendimiento deportivo en deportes colectivos.
5. Profundizar en el análisis y aplicación de las diferentes pruebas para valorar la capacidad condicional (cardiovascular, velocidad, cambios de dirección y fuerza) en el contexto de rendimiento deportivo en deportes colectivos.
6. Identificar y explicar la tecnología que permite el análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y su aplicación al contexto de rendimiento deportivo en deportes colectivos.
7. Conocer los métodos de análisis de movimiento y su aplicación al ámbito preventivo.
8. Profundizar en el análisis y conocer las aplicaciones prácticas de las estrategias para la monitorización de la carga externa e interna en los deportes colectivos.
9. Identificar y explicar la tecnología de electroestimulación en el contexto de rendimiento deportivo y recuperación en deportes colectivos.

10. Conocer estrategias para la monitorización del sueño y su importancia para la recuperación en el contexto de rendimiento deportivo.

Contenido

2.1. Dimensión “jugador”

11. PRE-ENTRENAMIENTO (DELLASERRA, GAO, and RANSDELL 2003; Li et al. 2016)

2.1.1. Termografía (Sillero-Quintana, Gomez-Carmona, and Fernández-Cuevas 2017)

2.1.2. Cuestionarios de bienestar (“Wellness test”)

2.1.3. Variabilidad de la frecuencia cardíaca (Pereira et al. 2016; Nakamura et al. 2015)

2.1.4. Análisis del movimiento (video y sensores inerciales)

2.1.5. Valoraciones condicionales

2.1.5.1. Cardiovascular (Prueba 30-15 y YO-YO IRT) (Buchheit 2010; Krstrup et al. 2003; Castagna et al. 2008)

2.1.5.2. Cambios de dirección (galga y células fotoeléctricas: T-test) (Pauole et al. 2000)

2.1.5.3. Velocidad (App “My Sprint” y encoder horizontal)

2.1.5.4. Fuerza (Plataforma de fuerzas y versa pulley para pruebas de cadena posterior y saltos)

2.2. DURANTE ENTRENAMIENTO

2.2.1. Carga externa: Acelerometría y sistemas de posicionamiento local y global (Linke, Link, and Lames 2018; Serpiello et al. 2017; Malone et al. 2017; Cummins et al. 2013; Bastida-Castillo et al. 2019)

2.2.2. Carga interna (Impellizzeri, Marcora, and Coutts 2019)

2.2.2.1. Frecuencia cardíaca (Zonas de entrenamiento) (Hulka, Cuberek, and Belka 2015; Barbero-Álvarez et al. 2008)

2.2.2.2. Percepción subjetiva del esfuerzo (Foster, Rodriguez-Marroyo, and De Koning 2017; Manzi et al. 2010; Impellizzeri et al. 2004; Herman et al. 2017)

2.3. POST-ENTRENAMIENTO

2.3.1. Electroestimulación (Maffiuletti 2006)

2.3.2. Sueño (Halsen 2019; Claudino et al. 2019; Miles et al. 2019)

2.3.3. Variabilidad de la frecuencia cardíaca

BLOQUE 2: RENDIMIENTO COLECTIVO

TEMA 3: Dimensión “equipo”

Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

1. Comprender, identificar y explicar el microciclo estructurado
2. Identificar los dos tipos de entrenamiento en la micro-estructuración
3. Reflexionar sobre la relación del rendimiento condicional y el rendimiento colectivo
4. Profundizar sobre la estructura socio-afectiva y su importancia en el deporte de equipo

Contenido

- 3.1. Microciclo estructurado (Tarragó et al. 2019; Seirul-lo Vargas 2017)
- 3.2. Entrenamiento Coadyuvante (Gómez et al. 2019; Pons et al. 2020)
- 3.3. Entrenamiento Optimizador
- 3.4. Estructuras que componen el humano deportista
- 3.5. Estructura socio-afectiva

TEMA 4: Dimensión “juego”

Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

4. Profundizar sobre el análisis táctico de partido en diferentes deportes colectivos
5. Identificar y conocer diferentes técnicas para el análisis de la técnica y del acierto
6. Introducir el concepto de “Inteligencia Artificial” y conocer su aplicación en los deportes colectivos

Contenido

- 4.1. Tecnología para el análisis de la técnica y el acierto (hudl technique)
- 4.2. Análisis táctico de partidos de deportes colectivos (Sampaio and Maçães 2012)
- 4.3. Inteligencia artificial

BLOQUE 3: RENDIMIENTO GLOBAL

TEMA 5: Dimensión “meta-juego”

Resultados del aprendizaje

El estudiante después de estudiar el capítulo y realizar los ejercicios, será capaz de:

1. Identificar las diferentes situaciones que afectan al jugador, al equipo y al juego y pueden intervenir de manera directa en el éxito deportivo.

Contenido

- 5.1. Dimensión “meta-juego”
- 5.2. Situaciones que intervienen en el éxito deportivo

4 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

- 50% clase dirigida basada en la transmisión de conocimiento teórico
- 50% actividades prácticas basadas en el descubrimiento guiado y la resolución de problemas

5 EVALUACIÓN

De acuerdo con el Plan Bolonia, el modelo premia el esfuerzo constante y continuado del estudiantado. Un 40% de la nota se obtiene de la evaluación continua de las actividades dirigidas y el 60% porcentaje restante, del examen final presencial. El examen final tiene dos convocatorias.

La nota final de la asignatura (NF) se calculará a partir de la siguiente fórmula:

- **NF = Nota Examen Final x 60% + Nota Evaluación Continuada x 40%**
- Nota mínima del examen final para calcular la NF será de 40 puntos sobre 100.
- La asignatura queda aprobada con una NF igual o superior a 50 puntos sobre 100.

Tipo de actividad	Descripción	% Evaluación continua	
Evaluación continuada:			40 %
	Examen parcial	50%	
	Trabajo final	50%	
Examen Final:			60%
	Examen final	100%	

6 BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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: AREVIEW 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 Ramirez-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 Ramirez-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 Vargás, Francisco. 2017. *Entrenamiento En Los Deportes de Equipo*.

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).

- Nuevas tecnologías aplicadas a la actividad física y el deporte (Borja Sañudo Corrales)
- Una nueva línea de entrenamiento: Avance Tecnológico al servicio del fútbol (Martí Matabosh)
- El entrenamiento en los deportes de equipo (Francisco Seirul·lo)