

Guía Docente: Análisis de las demandas fisiológicas durante el entrenamiento, la competición y la recuperación

DATOS GENERALES	
Facultad	Facultad de Ciencias de la Salud
Titulación	Máster en Nutrición y Dietética para la Práctica Deportiva
Plan de estudios	2019
Materia	Fisiología del ejercicio
Carácter	Obligatorio
Período de impartición	Primer Trimestre
Curso	Primero
Nivel/Ciclo	Máster
Créditos ECTS	6
Lengua en la que se imparte	Castellano
Prerrequisitos	No se prevén requisitos previos; por tanto, los requisitos serán los propios del título.

DATOS DEL PROFESORADO			
Profesor Responsable	Daniel Torregrosa García	Correo electrónico	daniel.torregrosa@ui1.es
Área	Educación Física y Deportiva	Facultad	Facultad de Ciencias de la Salud
Perfil Profesional 2.0	About.me		

CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las demandas fisiológicas durante el entrenamiento, la competición y la recuperación
Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional	<p>El cuerpo humano es la máquina más compleja y extraordinaria de la cual tenemos conocimiento. Los diferentes órganos y sistemas trabajan de forma coordinada con el objetivo de mantener un estado estable (o de homeostasis) permitiendo el adecuado desarrollo de todas sus funciones. La fisiología del ejercicio se encargará por lo tanto, del estudio de cada una de estas funciones cuando el organismo esté realizando ejercicio físico. Podemos decir que la pregunta clave que se plantea la fisiología del ejercicio es "¿Cuáles son las respuestas y adaptaciones que van a producirse en el organismo como consecuencia de la práctica deportiva?".</p> <p>En la actualidad, la nutrición y dietética para la práctica deportiva se ha convertido en uno de los ámbitos esenciales al abordar de forma multidisciplinar tanto el rendimiento deportivo como el ámbito de la salud relacionados con la práctica deportiva. Para un adecuado establecimiento de las mejores estrategias nutricionales para abordar el entrenamiento, la competición o la recuperación, es necesario que conozcamos las bases fisiológicas que se van a producir en el organismo durante esos procesos.</p> <p>Es ahí donde entra en juego la fisiología del ejercicio en esta titulación oficial: conocer la respuesta a cuestiones como "¿Cómo se contraen nuestros músculos?", "¿Cuáles son las respuestas que se van a producir en el organismo durante la realización de un HIIT, crossfit, o la práctica de deportes individuales o colectivos?", "¿Cómo va a responder el organismo si realizamos actividad física en una situación de estrés térmico o altitud?". Estos planteamientos permitirán que podamos diseñar aquellas estrategias nutricionales para afrontar con las máximas garantías la práctica deportiva.</p>

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<p>Competencias de la asignatura</p>	<p>CB07: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB08: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB09: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CE01: Conocer e interpretar las respuestas fisiológicas que se van a producir en el organismo durante la práctica de actividad física y deportiva y sus adaptaciones como base para establecer intervenciones en entrenamiento y dieta.</p> <p>CE02: Relacionar los mecanismos de la adaptación y la alimentación con la evolución de la forma física y deportiva. Planificación, periodización y aplicación del entrenamiento combinado con el plan dietético que permita maximizar el rendimiento y la recuperación y minimizar la aparición de fatiga en función de las características individuales.</p> <p>CE03: Diseñar y aplicar de forma individual los métodos y medios de entrenamiento de las cualidades físicas y el aporte nutricional para su adaptación a las necesidades específicas de cada persona y cada deporte basándose en la evidencia científica.</p> <p>CE05: Comprender los fundamentos y la aplicación de nuevas tecnologías en la valoración de la condición física y la importancia de esta en la prescripción de ejercicio físico en diferentes etapas y colectivos, así como en personal con patologías. Conocer las nuevas tendencias e investigaciones en los programas de entrenamiento deportivo orientados a este perfil poblacional.</p> <p>CE13: Interpretar y valorar críticamente los datos y gráficos de la literatura científica relacionados con la práctica deportiva y la nutrición.</p> <p>CE14: Comprender e interpretar los factores fisiológicos y biomecánicos relacionados con la nutrición y que condicionan la práctica de la actividad física y deportiva.</p> <p>CE16: Aplicar el conocimiento sobre de la biodisponibilidad, metabolismo y utilización de nutrientes, con la finalidad de mejorar la alimentación y la salud del deportista, adaptándola a la situación particular de este.</p>
<p>Resultados de aprendizaje de la asignatura</p>	<p>Analizar y relacionar las respuestas fisiológicas que se van a producir en el organismo durante la práctica de distintas modalidades deportivas.</p> <p>Identificar las adaptaciones funcionales específicas que tienen lugar ante esfuerzos de distinta naturaleza.</p> <p>Determinar los requerimientos hídricos, energéticos y nutricionales derivados de la práctica deportiva en diferentes situaciones.</p>

PROGRAMACION DE CONTENIDOS

<p>Breve descripción de la asignatura</p>	<p>Esta asignatura pretende profundizar en la fisiología neuromuscular, analizando las respuestas y adaptaciones que van a producirse como consecuencia de la práctica de ejercicios de distinta intensidad y ante situaciones especiales. Se profundizará en la termorregulación y los requerimientos hídricos y las respuestas fisiológicas específicas de la recuperación al esfuerzo.</p>
<p>Contenidos</p>	<p>Unidad didáctica 1. Fisiología neuromuscular.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Unidad motora y estructura neuromuscular. 2.El sarcómero, elemento funcional. 3.Tipos de fibras musculares. 4.Avances en la fisiología de la contracción muscular. 5.Regulación de la contracción muscular. <p>Unidad didáctica 2. Respuestas y adaptaciones ante ejercicios de diferentes intensidades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Diferencia entre respuesta y adaptación. 2.Respuestas fisiológicas ante ejercicio de diferente intensidad. <ol style="list-style-type: none"> 1.Respuesta ante un ejercicio de intensidad incremental. 2.Respuesta ante un ejercicio de intensidad estable. 3.Respuesta ante un ejercicio interválico de alta intensidad (HIIT). 4.Nuevas tendencias (Crossfit, pilates...). <p>Unidad didáctica 3. Ejercicio en situaciones especiales: hipoxia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Respuestas fisiológicas ante la exposición a la hipoxia. 2.Modelos de entrenamiento. 3.Respondedor o no respondedor. 4.Consideraciones nutricionales e hídricas 5.Utilidad del entrenamiento en hipoxia en deportes colectivos <p>Unidad didáctica 4. Ejercicio en situaciones especiales: estrés térmico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Fisiología humana en ambiente cálido. 2.Termorregulación durante el ejercicio en ambiente cálido. 3.Rendimiento en ambiente cálido. 4.Adaptaciones y mecanismos de adaptación al ejercicio en ambiente cálido. 5.Consideraciones para la aclimatación al calor. 6.Estrategias para la realización de ejercicio en situación de estrés térmico <p>Unidad didáctica 5. Requerimientos hídricos para la práctica deportiva.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Efectos de la deshidratación en la práctica deportiva. 2.Diseño de bebidas deportivas. 3.Estrategias de hidratación para afrontar la competición. 4.La hidratación en la recuperación. 5.Hiperhidratación. <p>Unidad didáctica 6. Respuestas fisiológicas durante la recuperación.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Diferentes tipos de recuperación. 2.Respuestas ante la recuperación. 3.Orientaciones para la optimización de la recuperación.

METODOLOGÍA

Actividades formativas

En esta asignatura el profesorado pretende crear un aprendizaje **crítico**, de **búsqueda y reflexión** de la información propuesta, donde el **alumno** en todo momento tiene que mantenerse como un ente **activo y dinámico**. Debido a este carácter, la lectura, documentación y análisis crítico de la información propuesta será clave para que el alumno adquiera las competencias de la materia.

Los contenidos se presentarán de forma secuenciada y organizada, buscando en todo momento que la distribución de los mismos facilite su adquisición.

Junto con los contenidos de la asignatura, los cuales se desarrollarán a través del aula virtual, se proponen otra serie de herramientas interactivas promoviendo el aprendizaje entre los diferentes miembros del aula, como el foro de cafetería o las tutorías, las cuales no tendrán un carácter evaluativo.

Estudio de Caso real de aplicación práctica: El proceso se basará en una pregunta, reflexión principal, análisis de una figura o problema planteado al alumno, cuyo objetivo fundamental será hacer dudar y reflexionar al alumnado. Desde esta pregunta se dirigirán otras preguntas asociadas, que completarán la tarea ayudando al alumno a plantear las posibles soluciones. Estas preguntas se vincularán a videos, imágenes, figuras u otros contenidos oportunos para la resolución del caso en relación didáctica en cuestión. La actividad podrá consistir en una situación o cuestión que el alumno tiene que resolver ayudado por los contenidos desarrollados en la unidad didáctica.

Contenidos teóricos/Texto Canónico: La extensión de los textos facilitados al alumnado serán proporcionales a las horas de estudio de cada unidad didáctica. Cada unidad incluirá una serie de recursos vinculados que faciliten el aprendizaje. Además, se propondrán una serie de actividades al final de cada unidad didáctica para que el alumno pueda autoevaluar los conocimientos que vaya adquiriendo. Finalmente, se utilizará la elaboración de mapas conceptuales al final de cada unidad para que los alumnos comprendan y utilicen de forma adecuada y precisa la terminología fisiológica y la interrelación entre diferentes conceptos.

Foros de Debate: Se utilizará la controversia en aquellos contenidos de la asignatura que de por sí la lleven implícita, como el análisis de diferentes textos científicos sobre la materia.

Cuestionarios de evaluación: Al final de las unidades didácticas 2, 4 y 6, se incluirá un cuestionario de evaluación que permitirá al alumno conocer el estado de sus conocimientos al respecto de los contenidos del temario.

EVALUACIÓN

Sistema evaluativo

En caso de que la situación sanitaria impida la realización presencial de los exámenes con todas las garantías, la Universidad Isabel I celebrará dichas pruebas en modalidad online. Para la realización de dichos exámenes, la universidad incorporará la herramienta de proctoring a nuestra plataforma tecnopedagógica, con el objetivo de garantizar los procesos de autenticación del alumno, como el control del entorno durante el desarrollo de las pruebas de evaluación. A su vez, la Universidad Isabel I pondrá a disposición del alumnado una Unidad de Exámenes Online específica para ofrecer apoyo técnico durante todo el proceso y así solventar todas las incidencias que se puedan presentar.

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más

adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones estará acorde con la legislación vigente (*Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y de validez en todo el territorio nacional*).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

Sistema de evaluación convocatoria ordinaria

Opción 1. Evaluación continua

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **seguimiento de la evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60 %** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la evaluación continua.

Además, deberán realizar un **examen final presencial (EX)** que supondrá el **40 %** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de evaluación continua, siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

Opción 2. Prueba de evaluación de competencias

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **examen final presencial (EX)**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50 % de la calificación final.

El **examen final presencial**, supondrá el **50 %** de la calificación final. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del seguimiento de las actividades formativas desarrolladas en el aula virtual y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior, para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá en la realización de una **prueba de evaluación de competencias** que supondrá el **50 %** de la calificación final y un **examen final presencial** cuya calificación será el **50 %** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final) o no se hayan presentado deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final), se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes de que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y examen), solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la evaluación continua o prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Bibliografía básica

Katch I, McArdle W, Katch L. Fisiología del ejercicio. Fundamentos. Panamericana; 2015.
McArdle W, Katch L., Katch I. Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance. Wolters Kluwer; 2014

Bibliografía complementaria

1. Douglas J, Pearson S, Ross A, McGuigan M. Eccentric Exercise: Physiological Characteristics and Acute Responses. Sports Med. 2017 Apr;47(4):663–75.
2. Herzog W. The multiple roles of titin in muscle contraction and force production. Biophys Rev. 2018 Jan;
3. Nishikawa KC, Monroy JA, Uyeno TE, Yeo SH, Pai DK, Lindstedt SL. Is titin a “winding filament”? A new twist on muscle contraction. Proceedings Biol Sci. 2012 Mar;279(1730):981–90.
4. Huxley AF. Biological motors: energy storage in myosin molecules. Curr Biol. 1998 Jul;8(14):R485-8.

5. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. Part II: anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sport Med* [Internet]. 2013;43(10):927–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23832851>
6. Buchheit M, Laursen PB. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sport Med* [Internet]. 2013/03/30. 2013;43(5):313–38. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23539308>
7. Jones AM, Burnley M. Oxygen uptake kinetics: an underappreciated determinant of exercise performance. *Int J Sport Physiol Perform* [Internet]. 2009/12/24. 2009;4(4):524–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20029103>
8. Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2001/11/16. 2001;15(1):109–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708692>
9. Foster C, Rodriguez-Marroyo JA, de Koning JJ. Monitoring Training Loads: The Past, the Present, and the Future. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017 Apr;12(Suppl 2):S22–8.
10. Castillo D, Dominguez R, Rodriguez-Fernandez A, Raya-Gonzalez J. Effects of Caffeine Supplementation on Power Performance in a Flywheel Device: A Randomised, Double-Blind Cross-Over Study. *Nutrients*. 2019 Jan;11(2).
11. Dominguez R, Mate-Munoz JL, Cuenca E, Garcia-Fernandez P, Mata-Ordóñez F, Lozano-Estevan MC, et al. Effects of beetroot juice supplementation on intermittent high-intensity exercise efforts. *J Int Soc Sports Nutr*. 2018;15:2.
12. Girard O, Brocherie F, Bishop DJ. Sprint performance under heat stress: A review. *Scand J Med Sci Sport* [Internet]. 2015/05/07. 2015;25 Suppl 1:79–89. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25943658>
13. Girard O, Millet GP, Morin J-B, Brocherie F. Does “live high-train low (and high)” hypoxic training alter running mechanics in elite team-sport players? *J Sport Sci Med*. 2017;16(3).
14. Wendt D, van Loon LJC, Lichtenbelt WD van M. Thermoregulation during exercise in the heat: strategies for maintaining health and performance. *Sports Med*. 2007;37(8):669–82.
15. Nybo L, Rasmussen P, Sawka MN. Performance in the heat-physiological factors of importance for hyperthermia-induced fatigue. *Compr Physiol*. 2014 Apr;4(2):657–89.
16. Astrand PO, Ryhming I, Saltin B, Stenberg J, Vogel JA, Hansen JE, et al. Cardiovascular drift during prolonged exercise: new perspectives. *J Appl Physiol* [Internet]. 2001/05/08. 2001 Jul 25 [cited 2017 May 31];29(2):88–92. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27168768>
17. Gisolfi C V, Duchman SM. Guidelines for optimal replacement beverages for different athletic events. *Med Sci Sports Exerc*. 1992 Jun;24(6):679–87.
18. Gonzalez-Alonso J. Human thermoregulation and the cardiovascular system. *Exp Physiol*. 2012 Mar;97(3):340–6.
19. Cermak NM, van Loon LJ. The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid. *Sport Med*. 2013/07/13. 2013;43(11):1139–55.

20. Ostojic SM, Stojanovic MD, Calleja-Gonzalez J. Ultra short-term heart rate recovery after maximal exercise: relations to aerobic power in sportsmen. Chin J Physiol. 2011/07/28. 2011;54(2):105–10.
21. Spencer M, Bishop D, Dawson B, Goodman C, Duffield R. Metabolism and performance in repeated cycle sprints: active versus passive recovery. Med Sci Sport Exerc. 2006/08/05. 2006;38(8):1492–9.

Otros recursos

- <http://www.secf.es> Página web de la Sociedad Española de Ciencias Fisiológicas
- <http://www.femedede.es/> Federación Española de Medicina del Deporte
- <http://www.physoc.org> Página web de la Physiological Society del Reino Unido
- <http://www.the-aps.org> Página web de la AmericanPhysiological Society
- <http://people.eku.edu/ritchisong/301syl.html>. Human Physiology, textos y esquemas sobre fisiología humana
- <http://ylmsportscience.blogspot.com.es/> Blog de resúmenes de estudios científicos
- <http://people.eku.edu/ritchisong/378syl.htm> Human Physiology, más textos y esquemas sobre fisiología humana
- <http://physrev.physiology.org/>. Physiological Reviews, revista con artículos de revisión sobre Fisiología
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos.
- <http://www.scielo.org/>. Scientific ElectronicLibrary Online conteniendo artículos de interés.
- <https://www.acsm-spain.es/new/> Colegio Americano de Medicina deportiva.
- <http://martin-buchheit.net/publications/> Publicaciones científicas Martin Buchheit
- <http://www.saludmed.com/rxejercicio/rxejercicio.html> Guías ACSM para la prescripción de ejercicio