

PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y DEL DEPORTE (INEF)

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Fisiología del Ejercicio

CRÉDITOS: 6

CURSO EN EL QUE SE IMPARTE: 4º Curso

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA (TR., OBL., OP., L.E.): TR(Troncal)

PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La Fisiología del Ejercicio es una de las tres asignaturas consideradas en la materia troncal Entrenamiento Deportivo de nuestro Plan de Estudios. Se encuentra encuadrada en el Departamento de Rendimiento y Salud, sirviendo de base para los aspectos funcionales de la asignatura Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo, pero no obstante, proporciona también elementos imprescindibles para la comprensión y asimilación de otras asignaturas del programa curricular.

Se complementa con la asignatura obligatoria de centro Bases Fisiológicas del Esfuerzo. Llegados a este cuarto curso de nuestros estudios, para superar esta asignatura sin dificultades es conveniente haber cursado antes de forma satisfactoria la Anatomía, la Fisiología Humana, Anatomía de los Sistemas, y las Bases Fisiológicas del Esfuerzo. Se trata ahora de profundizar en ciertos aspectos funcionales que no pudieron ser tratados con anterioridad y que resultan necesarios para plantear la práctica diaria del ejercicio. Este curso planteará los diversos aspectos fisiológicos del ejercicio con el criterio de una ciencia aplicada. De hecho en la asignatura de Tercer Curso Bases Fisiológicas se ha intentado desarrollar todos los fenómenos de ajuste, mientras que en la presente se intentarán desarrollar todos los procesos de adaptación.

El temario del curso comienza con una primera parte en la que se estudian el gasto energético en reposo y en ejercicio y algunos aspectos relacionados con el balance energético y la composición corporal. Se tratarán algunos trastornos del comportamiento alimentario como son la obesidad, la bulimia, y la anorexia, que pueden afectar al deportista o ser motivo de intervención. Se señalan aquí las bases fisiológicas para poder realizar una intervención a corto y a largo plazo y la problemática en relación con el rendimiento y la práctica deportiva. La segunda parte analiza con detenimiento las adaptaciones que se producen en nuestro organismo cuando éste es sometido a un entrenamiento sistemático y regular. Se hará especial hincapié en la parte práctica y en la valoración de las cualidades que componen la condición física. En la tercera parte de la asignatura se profundizará en aspectos específicos del entrenamiento deportivo en diferentes grupos de población. En suma, al tratar diversos aspectos necesarios para comprender el acondicionamiento físico, este curso proporcionará las bases funcionales que pueden aparecer en varias asignaturas de nuestros estudios en las que servirá de soporte a diversos enfoques de la actividad física, el deporte, la condición física, la salud, y la recreación. Esta asignatura, junto con la de Bases Fisiológicas del



POLITÉCNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE (INEF)

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

C/ Martín Fierro s/n (Ciudad Universitaria) – 28040 Tel. 91 336 40 00 FAX 91 544 13 31 WEB: www.inef.upm.es



Esfuerzo, debe resultar muy útil y gratificante para todos aquellos que en el futuro estén relacionados con las múltiples posibilidades que ofrece nuestra maravillosa profesión.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:

Proporcionar las bases funcionales para poder aplicar la fisiología del ejercicio en enfoques profesionales tales como la actividad física, el deporte, la condición física, la salud, y la recreación. Interactuar con la asignatura obligatoria de centro Bases Fisiológicas del Esfuerzo, para proporcionar una visión más amplia de la fisiología como ciencia aplicada a las diversas manifestaciones del movimiento. Para ello se pretende: Estudiar diversos aspectos del metabolismo Situar la problemática de las alteraciones del equilibrio energético en diferentes contextos. Fundamentar y sugerir pautas de actuación para controlar las alteraciones del equilibrio energético. Estudiar los aspectos funcionales musculares que determinan las cualidades condicionales y coordinativas del músculo y el aparato locomotor. Proporcionar pautas de aplicación de los conceptos estudiados. Señalar e ilustrar la importancia de la especificidad del Entrenamiento

DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS EN BLOQUES DIDÁCTICOS SEÑALANDO (usar solo los apartados necesarios del formulario):

1^{ER} BLOQUE: METABOLISMO ENERGÉTICO Y COMPOSICIÓN CORPORAL

2º BLOQUE: VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA Y ADAPTACIÓN AL ENTRENAMIENTO

3^{ER} BLOQUE: POBLACIONES ESPECIALES EN EL DEPORTE

1^{ER} BLOQUE : Metabolismo Energético y composición corporal.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 1^{ER} BLOQUE :

- ? Conocer las diferentes formas de calcular gastos energéticos de actividades cotidianas y deportivas.
- ? Establecer las relaciones entre el gasto energético y las variables de ejercicio intensidad, duración, etc.
- ? Relacionar la composición fibrilar, el gasto energético y la fatiga como variables de la eficiencia.
- ? Utilizar adecuadamente conceptos sobre la composición de nuestro cuerpo.
- ? Definir los métodos más frecuentes de valoración de la composición corporal.
- ? Delimitar los conceptos de peso ideal, peso relativo y proponer herramientas para el cálculo del peso óptimo en el contexto del deporte.

DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):

1. Tema 1: Metabolismo basal y evaluación del gasto energético (Wilmore & Costill, 2007:144-169).

1.1. - Procedimientos de medición energética.



- 1.2. - Concepto de metabolismo basal.
 - 1.3. - Factores que modifican el metabolismo basal.
 - 1.4. - Eficiencia y economía del trabajo muscular.
 - 1.5. - El equilibrio energético.
- 2. Tema 2: Peso corporal, composición corporal y deporte: (Wilmore & Costill, 2007:480-505).**
- 2.1. Constitución, tamaño y composición corporales.
 - 2.2. Valoración de la composición corporal.
 - 2.3. Composición corporal y rendimiento deportivo.
 - 2.4. Concepto de peso óptimo.
- 3. Tema 3: Trastornos del comportamiento alimentario. Obesidad, Diabetes, Bulimia, Anorexia. Efectos sobre el alto rendimiento. (Wilmore & Costill, 2007:711-743).**
- 3.1. Obesidad.
 - 3.2. Medios de detección del sobrepeso.
 - 3.3. Diabetes. Tipos y acciones.
 - 3.4. Anorexia.
 - 3.5. Bulimia.

2º BLOQUE: Valoración de la condición física y adaptación al entrenamiento.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 2º BLOQUE:

- ? **Conocer las capacidades físicas básicas y proponer herramientas para su medición.**
- ? **Describir la relación entre las cualidades y los diferentes efectos relacionados con el tipo de entrenamiento.**
- ? **Analizar los mecanismos internos que envuelven cada cualidad y que le proporciona las características diferenciadoras a cada sujeto.**
- ? **Proponer hipótesis y teorías sobre la adaptación de los sistemas orgánicos al entrenamiento.**

- DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):

4. Tema 4: Valoración de la condición física. (García Manso, Navarro Valdivielso, & Ruíz Caballero, 1996)

- 4.1. Resistencia.
- 4.2. Flexibilidad.
- 4.3. Velocidad.
- 4.4. Fuerza. La producción de fuerza. Tipos de entrenamiento y entrenamiento en microgravedad. **(Wilmore & Costill, 2007:391-404).**

5. Tema 5: Adaptaciones metabólicas al entrenamiento (Wilmore & Costill, 2007:199-220).

- 5.1. Cambios en la potencia aeróbica.
- 5.2. Adaptaciones en el músculo.
- 5.3. Adaptaciones energéticas. Clasificación metabólica de los ejercicios.
- 5.4. Entrenamiento del sistema aeróbico.



5.5. Entrenamiento del sistema anaeróbico.

6. Tema 6: Adaptación Cardiorrespiratoria al ejercicio. (Wilmore & Costill, 2007:297-326).

- 6.1. Evaluación de la resistencia.
- 6.2. Adaptaciones cardiovasculares.
- 6.3. Adaptaciones respiratorias.
- 6.4. Adaptaciones metabólicas.
- 6.5. Mejora de la resistencia cardiorrespiratoria a largo plazo.
- 6.6. Factores que influyen en la respuesta al entrenamiento aeróbico.
- 6.7. Resistencia cardiorrespiratoria y rendimiento.

7. Tema 7: Adaptaciones neuromusculares al entrenamiento con resistencias o cargas. (Wilmore & Costill, 2007:90-125).

- 7.1. Terminología. Fuerza, potencia, resistencia muscular.
- 7.2. Las manifestaciones de la fuerza muscular y su adaptación.
 - 7.2.1. La curva de velocidad-tensión.
 - 7.2.2. La curva de potencia muscular.
 - 7.2.3. La curva de elongación tensión.
 - 7.2.4. La curva de angulación tensión.
 - 7.2.5. La curva de tensión isométrica máxima-tiempo.
 - 7.2.6. El ciclo de estiramiento-acortamiento.
- 7.3. Entrenamiento de fuerza, principios básicos.
- 7.4. Mecanismo de ganancia de la fuerza muscular.
- 7.5. Inflamación muscular.
- 7.6. Diseño de programas de entrenamiento.
- 7.7. Entrenamiento de fuerza para poblaciones especiales.
- 7.8. Clasificación de las manifestaciones de la fuerza muscular.

3^{ER} BLOQUE: Poblaciones especiales en el deporte.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 3^{ER} BLOQUE:

- ? **Diferenciar las características de los grupos de población que presentan necesidades adaptativas especiales.**
- ? **Presentar los estudios más relevantes del ámbito de salud y la actividad física.**
- ? **Proponer alternativas para realizar una actividad física saludable y adaptada a las necesidades individuales.**
- ? **Profundizar en el conocimiento de las peculiaridades de determinados colectivos de nuestra sociedad.**
- ? **Definir el papel del Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en el contexto de las Ciencias de la Salud.**



- **DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):**

8. Tema 8: Niños y adolescentes. (Wilmore & Costill, 2007:550-577).

- 8.1. Composición corporal, crecimiento y desarrollo de los tejidos.
- 8.2. Respuesta fisiológica al ejercicio intenso.
- 8.3. Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento.
- 8.4. Capacidad motora y rendimiento deportivo.
- 8.5. Aspectos especiales.

9. Tema 9: El envejecimiento en el deporte y el ejercicio. (Wilmore & Costill, 2007:579-607).

- 9.1. Tamaño y composición corporales.
- 9.2. Respuestas fisiológicas al ejercicio intenso.
- 9.3. Rendimiento deportivo.
- 9.4. Consideraciones especiales.

10. Tema 10: Diferencias sexuales en el deporte y el ejercicio. (Wilmore & Costill, 2007:609-646).

- 10.1. Tamaño y composición corporales.
- 10.2. Respuestas fisiológicas al ejercicio intenso.
- 10.3. Adaptaciones fisiológicas a los ejercicios de entrenamiento.
- 10.4. Capacidad deportiva.
- 10.5. Consideraciones especiales.

11. Tema 11: Actividad física para la salud y la forma física. (Wilmore & Costill, 2007:647-677).

- 11.1. Autorización médica.
- 11.2. Prescripción de ejercicio.
- 11.3. Control de la intensidad del ejercicio.
- 11.4. Programa de ejercicios.
- 11.5. Ejercicio y rehabilitación de personas con enfermedades.

12. Tema 12: Enfermedades cardiovasculares y actividad física (Wilmore & Costill, 2007:679-709).

- 12.1. Tipos de enfermedades cardiovasculares.
- 12.2. Comprensión del proceso de enfermedad.
- 12.3. Determinación del riesgo individual.
- 12.4. Prevención mediante la actividad física.
- 12.5. Riesgo de ataque cardíaco durante el ejercicio.

Tema 13. Introducción a la Biología Molecular- nuevas perspectivas para la Fisiología del Ejercicio (Mc Ardle, Match & Match 2001; 970-1050).



EVALUACIÓN, ESPECIFICANDO:

- TIPO DE EVALUACIÓN:

Se realizan tres exámenes parciales, en noviembre, febrero y mayo (voluntarios), que permitirán liberar materia a partir de una puntuación mínima de 5 puntos, o un examen final en junio (obligatorio)

- **Nº Y TIPO DE EXÁMENES PARCIALES, SI SE REALIZAN, INDICANDO CONTENIDOS Y CONDICIONES DE REALIZACIÓN y CONDICIONES PARA LIBERAR CONTENIDOS, ASÍ COMO FECHAS APROXIMADAS (NORMATIVA RECIENTEMENTE APROBADA POR LA UNIVERSIDAD)**

Número: 3

Tipo: Teórico

Contenidos: Cada parcial corresponderá al contenido de cada bloque de conocimiento.

Condiciones realización: En el horario de clase y no habrá convocatorias alternativas al ser una evaluación voluntaria.

Condiciones para liberar contenidos: Superar la puntuación de 5 puntos.

Fechas aproximadas: Finales de Noviembre, febrero y mayo.

- **EXÁMENES FINALES, INDICANDO CONTENIDOS Y CONDICIONES DE REALIZACIÓN (LA FECHA LA MARCARÁ JEFATURA DE ESTUDIOS)**

Contenidos: Teóricos sobre cualquier tema desarrollado desde 1 hasta el 12.

Condiciones realización: En aula que Jefatura de Estudios destine a este fin.

- SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

La evaluación se compondrá de al menos 2 aspectos distintos. El primero de estos aspectos, será los conocimientos teóricos, que serán evaluados a través de un examen tipo test o preguntas cortas. **Supondrá el 80% de la calificación final.**

Este segundo aspecto de la evaluación representará un **20% de la calificación final** y tendrá un carácter voluntario, en el que se tendrá en cuenta la implicación de los alumnos en la asignatura a través de las prácticas, asistencia, implicación en la discusión.

Eventualmente y a petición del alumno, el profesor **podrá exponer una alternativa de calificación** a través del desarrollo de un proyecto de investigación, en el que se contemplen todos los pasos de una investigación que deberá ser realizada a lo largo del curso, coincidiendo la nota de este proyecto con la nota del alumno en cuestión. Será el profesor el que determine en último lugar el modelo de evaluación del alumno.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL DE LA ASIGNATURA

1. Astrand, P.-O., & Rodahl, K. (1992). *Fisiología del trabajo físico : bases fisiológicas del ejercicio* (3ª): Médica Panamericana.
2. Calderón, F. J., & Teijón, J. M. (2001). *Fisiología aplicada al deporte*. Madrid: Tébar.
3. Córdova Martínez, A., & Navas Cámara, F. J. (2000). *Fisiología del deportista*: Gymnos.
4. Chicharro, J., & Aznar, S. (2004). *Transición aeróbica-anaeróbica : concepto, metodología de determinación y aplicaciones*: Master Line.
5. Chicharro, J. L., & Fernández, A. (2006). *Fisiología del Ejercicio* (3ª ed.). Madrid: Panamericana.
6. DeVries, H. A., & Housh, T. J. (1994). *Physiology of exercise : for physical education, athletics and exercise science* (5ª ed.). Madison, Wisconsin: Brown & Benchmark.
7. Espinosa, J. S., & Sánchez-Lafuente, C. (2001). *Prueba de Esfuerzo Cardíaca Respiratoria y deportiva* (1ª ed.). Barcelona: Edika Med.



8. Fox, E. L. (1988). *Fisiología del deporte* (1ª ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
9. Gonzalez, J. (1992). *Fisiología de la actividad física y del deporte* (1ª ed ed.). Madrid: McGraw-Hill - Interamericana.
10. García Manso, J. M., Navarro Valdivielso, F., & Ruíz Caballero, J. A. (1996). Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte. Madrid: Gymnos.
11. Housh, T. J., Housh, D. J., & DeVries, H. A. (2003). *Applied exercise and sport physiology*. Scottsdale, Arizona: Holcomb Hathaway.
12. Lamb, D. R. (1984). *Physiology of exercise : responses & adaptations* (2ª ed.). New York Macmillan.
13. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1990). *Fisiología del ejercicio : energía, nutrición y rendimiento humano*: Alianza Editorial.
14. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2000). *Essentials of exercise physiology* (2ª ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
15. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2004). *Fundamentos de fisiología del ejercicio* (2ª ed.). Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
16. Noble, B. J. (1986). *Physiology of exercise and sport*. St. Louis Times Mirror/Mosby College.
17. Powers, S. K., & Howley, E. T. (2001). *Exercise physiology : theory and application to fitness and performance* (4ª ed.). Boston: McGraw Hill.
18. Viru, A., & Viru, M. (2003). *Análisis y control del rendimiento deportivo* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
19. Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004a). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (5ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
20. Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004b). *Physiology of sport and exercise* (3rd ed.): Human Kinetics.
21. Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6ª ed.). Barcelona: Paidotribo.