

**Materia 2:  
Análisis funcional e innovaciones en  
ejercicio**

**Programa:**

**Máster Oficial en Actividad Física y Salud**

**Curso 2017-2018**

**GUÍA DIDÁCTICA DEL ALUMNO**



### Datos identificativos de la materia

Denominación	Análisis funcional e Innovaciones
Número de créditos	4
Área de conocimiento	Fisiología. Biología Molecular. Genética
Descriptor	Fisiología. Ergometría. Biología molecular. Genética
Programa de pertenencia	Máster Oficial en Actividad Física y Salud
Unidad temporal	Primer Cuatrimestre
Carácter	Obligatorio
Profesor coordinador materia	Juan Antonio Guerra de Hoyos
Docentes participantes	Javier González Gallego

### Fundamentación/ Contextualización de la materia

**FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO:** Incorpora las respuestas y adaptaciones funcionales al ejercicio, así como las pruebas de valoración funcional en el deporte. De esta forma podemos obtener información sobre la forma en que el organismo responde a los distintos tipos de ejercicio físico, lo que resulta esencial para identificar su estado de salud, su capacidad para el esfuerzo físico y/o la existencia de contraindicaciones (absolutas o relativas) para la práctica de un deporte. El conocer los principios básicos de las pruebas de valoración funcional hará además factible el poder realizar un pronóstico respecto al rendimiento físico de los sujetos y obtener datos que ayuden a la optimización del entrenamiento. Los conocimientos adquiridos en esta disciplina permitirán profundizar adecuadamente en los contenidos de otras asignaturas en las que se abordan aspectos relacionados con la alimentación y nutrición en la actividad físico-deportivo o la biología molecular y la genética del ejercicio. Asimismo, se adquirirán las competencias básicas necesarias para un mejor aprovechamiento de los contenidos correspondientes a distintas asignaturas de los bloques específicos en las que se aborden el acondicionamiento físico, los beneficios de la actividad física para la salud o el papel del ejercicio en diversas patologías.

**INNOVACIONES EN EJERCICIO:** Agrupa dos temáticas innovadoras en el campo de la actividad física y el deporte. Por una parte se incorporan contenidos relacionados con las técnicas y métodos útiles para el estudio de la biología molecular y su aplicación como instrumento en el conocimiento de las adaptaciones funcionales. Por otra, se presentan avances de la investigación relacionados con el deporte. Igualmente se estudia la relación del ejercicio con la expresión génica. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura abrirán un nuevo campo de estudio en la respuesta al ejercicio.

### Requisitos/ Competencias necesarias de la materia

La asignatura se puede estudiar de forma autónoma y para el alumnado ya especializado en Ciencias de la Salud y Ciencias del Deporte le será suficiente con los materiales ofrecidos. No obstante, es recomendable haber estudiado la anterior asignatura del Máster, pues el conocimiento de las estructuras corporales, especialmente las relacionadas con el movimiento, resulta esencial para entender las respuestas y adaptaciones del organismo al ejercicio. Respecto a los temas de Biología Molecular y Genética, y por la profundidad de los materiales, aconsejamos limitarse a ellos pues disponen de los elementos básicos para la iniciación en ambas ciencias.

### Competencias genéricas de la materia

Desarrollar habilidades de planificación, control y evaluación del autoaprendizaje. Desarrollar las capacidades de análisis y síntesis, mediante la identificación de las distintas situaciones y procesos de estudio. Desarrollar la habilidad para transferir el conocimiento académico a situaciones reales.

### Asignaturas y competencias específicas

La presente materia consta de dos asignaturas, cuyas competencias específicas se detallan a continuación.

#### FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO:

- Identificación de las respuestas y adaptaciones del organismo al ejercicio físico y al entrenamiento y las distintas técnicas para su valoración
- Conocimiento de los efectos del ejercicio durante el desarrollo o en respuesta a situaciones especiales
- Capacidad para utilizar metodologías de valoración funcional del deportista, tanto mediante pruebas de campo como de laboratorio.

#### INNOVACIONES EN EJERCICIO:

- Identificación de las bases celulares que sustentan los procesos biológicos
- Conocimiento de algunos avances en la investigación científica relacionados con el ejercicio
- Conocimiento de las técnicas habituales utilizadas en biología molecular
- Iniciación a las bases genéticas del comportamiento deportivo
- Actualización de los estudios genéticos relacionados con la respuesta al ejercicio

### Metodología y estrategias de aprendizaje

Los recursos disponibles corresponden al desarrollo de los distintos bloques temáticos de la asignatura por parte del profesorado. El carácter virtual de la asignatura requiere la combinación del estudio de dichos materiales con la búsqueda de recursos documentales por parte del alumnado y la resolución de diferentes casos prácticos. Para ello, los alumnos recibirán el apoyo del profesor, pero deberán interactuar con los restantes estudiantes a través de la participación en el foro de dudas, fomentándose así un trabajo en equipo (más información en apartado recursos didácticos)

### Asignaturas y contenidos

#### Asignatura 1: FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

##### Parte 1: Esfuerzo Físico

1. DEFINICION Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA
2. EL MÚSCULO Y LA CONTRACCIÓN MUSCULAR
  - 2.1. Estructura microscópica y contracción muscular
  - 2.2. Tipos de fibras musculares y ejercicio
3. SISTEMAS ENERGÉTICOS EN EL EJERCICIO
  - 3.1. Tipos de sistemas energéticos
  - 3.2. Utilización de sustratos energéticos
  - 3.3. Metabolismo energético y tipos de fibras musculares
4. SISTEMA CARDIOVASCULAR Y EJERCICIO
  - 4.1. Gasto cardiaco durante el ejercicio
  - 4.2. Ejercicio y presión arterial
  - 4.3. Respuestas hematológicas al ejercicio
5. ADAPTACIONES RESPIRATORIAS DURANTE EL EJERCICIO
  - 5.1. Ventilación en ejercicio físico
  - 5.2. Transporte e intercambio de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>
  - 5.3. Adaptaciones respiratorias con el entrenamiento
6. REGULACIÓN ENDOCRINA DEL EJERCICIO
  - 6.1. Respuesta hormonal y ejercicio
  - 6.2. Adaptación hormonal y entrenamiento
7. HIDRATACIÓN Y TERMORREGULACIÓN DURANTE EL EJERCICIO

- 7.1. Termorregulación en relación con el ejercicio
- 7.2. Pérdida de agua con el sudor
- 8. EL EJERCICIO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES
  - 8.1. Crecimiento, maduración y desarrollo
  - 8.2. Pubertad
  - 8.3. Cambios corporales durante el crecimiento
- 9. EJERCICIO EN ALTITUD
  - 9.1. Respuestas fisiológicas a la altitud
  - 9.2. Rendimiento en altitud

## **Parte 2. PROTOCOLOS DE VALORACIÓN**

- 1. LA VALORACIÓN FUNCIONAL DEL DEPORTISTA: PRUEBAS DE CAMPO Y DE LABORATORIO
  - 1.1. Introducción
  - 1.2. Pruebas de laboratorio
  - 1.3. Pruebas de campo
  - 1.4. Vías metabólicas para la obtención de la energía
  - 1.5. Aspectos a valorar
- 2. VALORACIÓN DE LA ADAPTACIÓN CARDIO-RESPIRATORIA AL EJERCICIO.
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Respuesta cardio-circulatoria al esfuerzo
  - 2.3. Pruebas sencillas de adaptación cardiovascular
  - 2.4. Respuesta respiratoria al esfuerzo
  - 2.5. La prueba de esfuerzo en situaciones de patología
- 3. VALORACIÓN DE LA ADAPTACIÓN CARDIO-RESPIRATORIA AL EJERCICIO
  - 3.1. Introducción
  - 3.2. Respuesta cardio-circulatoria al esfuerzo
  - 3.3. Pruebas sencillas de adaptación cardiovascular
  - 3.4. Respuesta respiratoria al esfuerzo
  - 3.5. La prueba de esfuerzo en situaciones de patología
- 4. VALORACIÓN DEL METABOLISMO ANAERÓBICO
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Valoración de laboratorio
  - 4.3. Valoración de campo
- 5. VALORACIÓN DEL METABOLISMO AERÓBICO
  - 5.1. Introducción
  - 5.2. Valoración de laboratorio
  - 5.3. Valoración de campo
- 6. LA TRANSICIÓN AERÓBICO-ANAERÓBICA: SIGNIFICACIÓN FUNCIONAL Y APLICACIONES AL ENTRENAMIENTO
  - 6.1. Umbral láctico
  - 6.2. Umbral ventilatorio
  - 6.3. Aplicaciones
- 7. PROTOCOLOS PARA LA VALORACIÓN FUNCIONAL DE LABORATORIO

## **Asignatura 2: INNOVACIONES EN EJERCICIO**

### **Parte 1. BIOLOGÍA MOLECULAR Y EJERCICIO FÍSICO**

- 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA MOLECULAR
  - 1.1. BREVE RECUERDO HISTÓRICO
  - 1.2. CONCEPTOS
- 2. AVANCES CIENTÍFICOS EN EL ÁMBITO DEL DEPORTE
- 3. TÉCNICAS DE BIOLOGIA MOLECULAR
  - 3.1. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE ÁCIDOS NUCLEICOS
    - 3.1.1. FUNDAMENTOS GENERALES
      - Hibridación molecular
      - Electroforesis
      - Endonucleasas de restricción
      - Extracción de ácidos nucleicos
      - Estimación de las cantidades de ácidos nucleicos

3.1.2. TÉCNICAS

SOUTHERN BLOT

NORTHERN BLOT

REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR) REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA INVERSA (RT-PCR)

HIBRIDACIÓN IN SITU

3.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS PROTEICO

WESTERN BLOT

3.3. TERÁPIA GÉNICA

4. AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DEL DEPORTE.

APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR.

4.1. CONTROL DEL GENERO EN EVENTOS DEPORTIVOS.

Test de Barr

PCR

4.2. MODIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS CONVENCIONALES.

4.3. INFLUENCIAS SOBRE EL RENDIMIENTO EN LOS DEPORTISTAS.

DOPAJE

5. APLICACIÓN DE CELULAS MADRE EN LA REGENERACIÓN DE CARTILAGO COMO AVANCE EN CIENCIAS DEL DEPORTE.

6. BIBLIOGRAFIA.

**Parte 2. GENÉTICA Y DEPORTE**

1. EL GENOMA HUMANO

1.1. EXPRESIÓN GENÉTICA

1.2. VARIACIONES SECUENCIALES

1.3. ESTUDIOS GENÉTICOS

2. CÓMO INTERACTUAN FACTORES GENÉTICOS Y AMBIENTALES EN LAS CUALIDADES FÍSICAS

2.1. RESPUESTA AL EJERCICIO FÍSICO

2.2. RESPUESTA AL ENTRENAMIENTO

3. CÓMO INFLUYEN LOS GENES EN LA SALUD Y LA RELACIÓN CON EL EJERCICIO FÍSICO

4. COMPONENTE GENÉTICO DE LAS LESIONES DEPORTIVAS

5. RESUMEN FINAL

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## Medios y recursos didácticos

### Generales de ayuda, comunicación y guía.

Recursos de ayuda para el uso del Campus Virtual como alumno. Desde el inicio del período docente el alumno tendrá acceso al espacio correspondiente al curso en el Campus Virtual, donde encontrará un primer bloque con una serie de recursos que facilitarán la utilización del mismo (tutoriales, glosario con preguntas frecuentes sobre el manejo del Campus, foro para la resolución de dudas técnicas...).

También tendrá acceso, desde el inicio, a una serie de recursos electrónicos para su consulta a través de la Biblioteca Digital de la UNIA y a otras herramientas y servicios comunitarios.

**Foro de novedades:** accesible desde el bloque común de la columna central de la asignatura, servirá para un correcto seguimiento de la misma y será empleado tanto por el Director del Máster, como por el Coordinador de la Materia, y por el Profesor para la comunicación e información de los eventos más destacados.

**Calendario:** junto con el foro de novedades, el calendario ubicado en la parte superior del bloque lateral derecho servirá para indicar la temporalización exacta de la asignatura y de cada unidad didáctica que la compone.

### Específicos para el aprendizaje de la materia

Los recursos específicos para el aprendizaje son:

- Material didáctico de la asignatura, que puede descargarse e imprimirse si se desea. Dicho material permitirá adquirir las competencias descritas.
- Foro de consultas en el que se plantearán cuestiones y debates relacionados con las actividades propuestas a lo largo del desarrollo de la asignatura.
- Calendario y Bloque de mensajes. En el calendario se podrá encontrar la temporalización exacta del módulo. Desde el bloque "mensajes" se pueden enviar mensajes para comunicarse tanto con el tutor como con los compañeros. Si en el momento del envío el receptor del mensaje está conectado lo recibirá de forma inmediata, si no, le llegará una alerta a su correo electrónico.

## ACTIVIDADES

### FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO

- **Test de autoevaluación.** Se trata de un cuestionario de 15 preguntas que permite valorar los conocimientos adquiridos sobre los contenidos correspondientes a Fisiología del ejercicio. Constituye, sobre todo, una herramienta de autoevaluación, ya que podrá realizarse tantas veces como sea necesario sin que ello suponga una calificación para el alumno. Solo será tomada en cuenta la última calificación, que deberá ser superior a 5 sobre 10.

- **Búsqueda documental sobre respuestas cardiovasculares al ejercicio en las personas mayores:** Se propone realizar una búsqueda sobre aportaciones recientes (últimos diez años), fundamentalmente artículos de revistas, aunque también pueden ser capítulos de libros, libros o fuentes de internet, en el campo de las Respuestas cardiovasculares al ejercicio en las personas mayores. Los alumnos elaborarán un informe poniendo en relación y comentando dichas aportaciones. Es importante citar adecuadamente la bibliografía referenciada en dicho informe. Con esta actividad se pretende, mediante un ejemplo concreto, que los alumnos profundicen conceptos y conozcan aspectos de actualidad relacionados con la temática de la asignatura.

- **Respuesta a cuatro casos prácticos sobre valoración funcional:** Se plantea a los alumnos la resolución de una serie de casos prácticos relacionados con el material didáctico correspondiente a la segunda parte de la asignatura. Con los mismos se pretende que los alumnos sean capaces de

desarrollar, entre otras, su capacidad de análisis, transfiriendo conocimientos teóricos a situaciones reales.

### INNOVACIONES EN EJERCICIO

Elaboración de dos fichas bibliográficas relacionadas con ambos bloques, seleccionando previamente documentos bibliográficos sobre las temáticas abordadas.

En el caso de las actividades...					
Nombre de Actividad	Contenidos y recursos necesarios	Objetivos y competencias que se lograrán	Tiempo estimado para su realización (en horas)	Fecha de entrega	Evaluación
Test de Autoevaluación	Tarea de la asignatura <b>Fisiología del ejercicio</b>	Permite valorar los conocimientos adquiridos sobre los contenidos correspondientes a Fisiología del ejercicio.	10	11/12/17	Constituye, sobre todo, una herramienta de autoevaluación, ya que podrá realizarse tantas veces como sea necesario sin que ello suponga una calificación para el alumno. Solo será tenida en cuenta la última calificación, que deberá ser superior a 5 sobre 10.  Proyecto evaluado de 0 a 10 puntos.

Búsqueda documental sobre respuestas cardiovasculares al ejercicio	Tarea de la asignatura <b>Fisiología del ejercicio</b>	<p>Se propone realizar una búsqueda sobre las últimas aportaciones en el campo de las respuestas cardiovasculares al ejercicio en las personas mayores, integrando la información obtenida al realizar la correspondiente búsqueda bibliográfica en un texto único.</p> <p>Con esta actividad se pretende, mediante un ejemplo concreto, que los alumnos profundicen conceptos y conozcan aspectos de actualidad relacionados con la temática de la asignatura.</p>	5	11/12/17	Mediante la participación y calificación (0 a 10) en el cuestionario.
Respuesta a cuatro casos prácticos sobre valoración funcional	Tarea de la asignatura <b>Fisiología del ejercicio</b>	<p>Se plantea a los alumnos la resolución de una serie de casos prácticos relacionados con el material didáctico correspondiente a la segunda parte de la asignatura.</p> <p>Con los mismos se pretende que los alumnos sean capaces de desarrollar, entre otras, su capacidad de análisis, transfiriendo conocimientos teóricos a situaciones reales.</p>	5	11/12/17	Mediante la participación y calificación (0 a 10) de los cuatro ejercicios.
Elaboración ficha	Tarea de la asignatura <b>Innovaciones en ejercicio</b>  Parte: <b>Biología molecular y ejercicio físico</b>	Elaboración de una ficha bibliográfica relacionada con este bloque, seleccionando previamente algún documento bibliográfico .	5	24/12/17	Ficha bien estructurada, contextualizada y motivada  Evaluada de 0 a 10 puntos.

Elaboración ficha	Tarea de la asignatura <b>Innovaciones en ejercicio</b>  Parte: <b>Genética y deporte</b>	Elaboración de una ficha bibliográfica relacionada con este bloque, seleccionando previamente algún documento bibliográfico.	5	24/12/17	Ficha bien estructurada, contextualizada y motivada  Evaluada de 0 a 10 puntos.
-------------------	---	--	---	----------	---

### Cronograma de asignatura y Plan de Trabajo por Semanas

#### **Cronograma de asignaturas**

Desde el 1 de diciembre de 2017 al 24 de diciembre de 2017.

Se colocarán las actividades al inicio de la asignatura, permitiendo al alumnado organizar su elaboración y entrega durante las 4 semanas. Aunque dependiendo del tipo de tarea, cada actividad, de las propuestas, suele ocupar aproximadamente una semana de trabajo a tiempo parcial.

#### **Plan de trabajo por semanas**

Semana	UD correspondiente	Actividad a realizar	Tiempo estimado (horas)
S1	Asignatura 1: Fisiología del ejercicio I. Fisiología del esfuerzo	1) Lectura de la guía didáctica y planificación del tiempo necesario para la asignatura	2
		2) Consulta y estudio de los materiales	13
		3) Realización del test	10
S2	Asignatura 1: Fisiología del ejercicio II. Protocolos de valoración funcional	1) Consulta y estudio de los materiales	10
		2) Búsqueda documental	5
		3) Elaboración de la actividad en patología respiratoria	5
		4) Desarrollo de los casos clínicos	5
S3	Asignatura 2: Innovaciones en ejercicio I. Biología molecular y ejercicio físico	1) Consulta y estudio de los materiales	10
		2) Búsqueda y selección documental	5
		3) Estudio de la selección bibliográfica	5
		4) Elaboración de la ficha	5
S4	Asignatura 2: Innovaciones en ejercicio II. Genética y deporte	1) Consulta y estudio de los materiales	10
		2) Búsqueda y selección documental	5
		3) Estudio de la selección bibliográfica	5
		4) Elaboración de la ficha	5

### Sistema de Evaluación

#### FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO:

- Participación en el foro de Dudas y Consultas, teniendo en cuenta tanto aspectos cuantitativos (intensidad de la participación) como cualitativos (calidad, originalidad, etc.), así como el interés y el esfuerzo demostrado en la ejecución de las distintas tareas planteadas.
- Asistencia regular al curso a través del Campus Virtual (cada tutor tiene acceso al

tiempo de conexión y lugares de visita).

- Resultados de los ejercicios y tareas individuales. El tutor se reserva la posibilidad de plantear un tiempo de recuperación para las actividades mal valoradas.
- Resolución del cuestionario de autoevaluación.

Con una dedicación media al estudio de los contenidos teóricos y una participación regular en el foro, con el planteamiento de dudas, cuestiones y/o respuestas de interés, el alumno debe encontrarse capacitado para la resolución del test de autoevaluación, superando con ello la asignatura sin dificultad alguna. Se realizará la nota media con las actividades documentales y en la resolución de los casos prácticos.

#### INNOVACIONES EN EJERCICIO:

- Asistencia regular al curso a través del Campus Virtual (cada profesor tiene acceso al tiempo de conexión y lugares de visita)
- Resultados de los ejercicios y tareas individuales, que serán evaluados de 0 a 10.

Se llevarán a cabo actividades de recuperación que serán oportunamente anunciadas por el profesor y por el Coordinador, para las actividades valoradas por debajo de 5

Para aprobar la materia es necesario superar cada asignatura, y para considerar superada cada asignatura es necesario superar, a su vez, cada actividad y/o tarea.

Una actividad/tarea se considera superada si el alumno obtiene una calificación igual o superior a 5(cinco) o 50(cincuenta), según sea el caso.

#### Orientaciones finales

Para posibles modificaciones sobre el plan de trabajo fijado los profesores utilizarán los Foros y el resto de herramientas de comunicación de la plataforma. Es importante por tanto que estés atento a estos mensajes.

#### Referencias bibliográficas y web de interés para la asignatura

Se encuentran incluidas en los materiales.