



## **PROGRAMAS DE ASIGNATURAS**

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

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA

**CRÉDITOS:** 4

**CURSO EN EL QUE SE IMPARTE:** 1

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

#### **PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

El plan de estudio vigente para la Licenciatura en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte incluye numerosas asignaturas de orientación científica, sin embargo es muy frecuente que una gran parte del alumnado que ingresa en nuestro centro, no haya elegido en su etapa anterior (ESO) una orientación de ciencias. Por tanto, la posibilidad de elección de esta materia optativa, puede facilitar a estos alumnos la comprensión de otras materias que se imparten en cursos posteriores con carácter obligatorio u optativo englobadas en el área científica del deporte.

La adaptación bioquímica al esfuerzo, posibilita al organismo para responder ante el desequilibrio que genera el ejercicio de una manera más eficiente, de esta manera el organismo responde de forma más eficaz al restablecimiento de la homeostasia o equilibrio. Esta adaptación contribuye, a conducir al organismo a soportar mayores cargas de trabajo. Con el estudio básico de la bioquímica se introduce al alumnado en la terminología científica.

Hoy en día la Bioquímica se desarrolla por vertientes muy diferentes en las que se están constantemente obteniendo interesantes resultados que permiten un conocimiento más profundo de los fenómenos que caracterizan a los seres vivos. En la formación de la mentalidad bioquímica, dado su carácter de ciencia integradora, participan no sólo las ciencias físico-químicas sino sobre todo las relacionadas con la Fisiología, la Genética y la Citología. Se debe acudir con frecuencia a éstas para comprender la organización compleja del organismo completo, del órgano, o de la propia célula, o bien el significado de la regulación de los procesos metabólicos o el de la relación estructura función de las proteínas. Hoy en día la Bioquímica se desarrolla por vertientes muy diferentes en las que se están constantemente obteniendo interesantes resultados que permiten un conocimiento más profundo de los fenómenos que caracterizan a los seres vivos.

#### **OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:**

- Conocer los principios básicos de la bioquímica.
- Diferenciar los orgánulos subcelulares por su función metabólica.
- Clasificar por su estructura química a los veinte aminoácidos protéicos.
- Reconocer la importancia de los aminoácidos esenciales como posible factores limitantes en la biosíntesis de proteínas.
- Analizar el papel de las proteínas en las distintas funciones esenciales del organismo.
- Establecer la importancia de la catálisis enzimática
- Conocer los principales mecanismos de regulación de las enzimas.
- Analizar la influencia de las hormonas peptídicas en la homeostasia energética.



- Conocer la importancia de las hormonas peptídicas en la regulación del metabolismo en reposo y en ejercicio.
- Analizar la importancia de las proteínas transportadoras de oxígeno.
- Conocer la estructura de las lipoproteínas y los defectos genéticos que conducen a hipercolesterolemia.
- Analizar la importancia de los zimógenos en el proceso de la digestión.
- Conocer la importancia de los cofactores en la regulación de la actividad enzimática.
- Relacionar la estructura y la función de las proteínas.
- Clasificar a los hidratos de carbono por su estructura.
- Conocer la capacidad máxima del organismo para el almacenamiento de glucógeno.
- Conocer los tipos de lípidos en función de su estructura química.
- Definir las funciones del colesterol.
- Conocer los principales tipos de radicales libres.
- Identificar a las enzimas antioxidantes del organismo.

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

### **BLOQUE 1: LA CÉLULA Y LA VIDA. ESTRUCTURA DE LOS AMINOÁCIDOS Y LAS PROTEÍNAS**

### **BLOQUE 2: FUNCIONES DE LAS PROTEÍNAS**

### **BLOQUE 3: HIDRATOS DE CARBONO. LÍPIDOS. ESTRÉS OXIDATIVO**

#### **- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 1<sup>ER</sup> BLOQUE :**

- Conocer las características comunes de los seres vivos.
- Conocer las principales funciones del núcleo celular.
- Diferenciar las funciones de las membranas celulares.
- Reconocer la localización de la reserva de calcio celular.
- Diferenciar los enzimas lisosomales de los mitocondriales.
- Explicar la analogía entre las mitocondrias y las bacterias.
- Reconocer el papel de soporte del andamiaje del citosol o citoesqueleto.
- Localizar la formación de energía aeróbica en la célula.
- Ubicar la glucólisis a nivel subcelular.
- Describir la localización de los receptores de hormonas peptídicas y esteroideas.
- Conocer los combustibles prioritarios de los distintos tejidos en reposo.
- Conocer las principales funciones metabólicas del hígado.
- Reconocer el papel central del hígado en el mantenimiento de la normoglucemia.
- Comprender el concepto de resonancia.
- Aplicar la ecuación de Henderson-Hasselbach
- Reconocer los aminoácidos ramificados y su importancia como sustratos musculares.
- Comprender el concepto de *turnover* proteico.
- Explicar los distintos niveles estructurales en las proteínas.
- Conocer la importancia en la función muscular de la actividad enzimática de la miosina.
- Explicar el concepto de vida media de una proteína. Reconocer el papel de *buffer* o tampón de los aminoácidos.

-



## DISTRIBUCIÓN DE CONTENIDOS (TEMAS DEL BLOQUE):

Tema 1- Concepto y origen de la Bioquímica. Vida y Célula. Compartimentación celular. Núcleo. Membrana plasmática. Retículo sarcoplásmico. Lisosomas. Complejo de Golgi. Mitocondrias. Citoesqueleto. Localización celular de las vías metabólicas y de receptores. Diferencias metabólicas de los distintos tejidos del organismo (músculo, cerebro, tejido adiposo e hígado).

Tema 2 - Aminoácidos como constituyentes de las proteínas. Estructura y propiedades de los aminoácidos. Propiedades ácido-base y función tamponadora de los aminoácidos. Punto isoelectrónico. Concepto de pK. Niveles estructurales. Estructura del colágeno y de la miosina. *Turnover* proteico, vida media y coeficiente de utilización.

### - BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:

Benyon S. Visión de conjunto del metabolismo. En: Benyon S. *Lo esencial en Metabolismo y Nutrición*. Madrid: Harcourt Brace. 1998:3-5.

Bohinski RC. Organización celular. En: Bohinski RC. *Bioquímica* 5ª edición. Wilmington (Delaware): Addison-Wesley Iberoamericana..1991:11-34.

Darnell J, Lodish H, Baltimore D. Estudio de la organización celular y de la estructura subcelular. En: Darnell J, Lodish H, Baltimore D. *Biología celular y molecular*. Barcelona: Omega. 1993:117-160.

Devlin TM. Estructura de la célula eucariótica. En: Devlin TM.(Editor) *Bioquímica: Libro de Texto y Aplicaciones*. Barcelona: Reverté.1991:1-32.

Pocock G, Richards CD. Introducción a la célula. En: Pocock G, Richards CD (Editors). *Fisiología Humana: La base de la medicina*. París: Masson. 2002:21-32.

Rawn JD. El mundo de la célula. En: Rawn JD. *Bioquímica Volumen I*. Madrid: Mac Graw- Hill Interamericana.1989:5-26.

Stryer L. Integración del metabolismo.En: Stryer L. *Bioquímica. Tomo II. 4ª* edición. Barcelona: Reverté.1995:763-784.

Stryer L. Metabolismo: conceptos básicos y visión de conjunto. En: Stryer L. *Bioquímica. Tomo II. 4ª edición*. Barcelona: Reverté.1995.443-462.

Voet D, Voet JG. El metabolismo energético: integración y especialización de los órganos. En: Voet D, Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992: 779-787.

Bohinski RC. Aminoácidos y péptidos. En: Bohinski RC *Bioquímica* 5ª edición. Wilmington (Delaware): Addison-Wesley Iberoamericana. 1991.

Darnell J, Lodish H, Baltimore D. Actina, miosina, y filamentos intermedios: movimientos celulares y forma celular. En: Darnell J, Lodish H, Baltimore D. *Biología celular y molecular*. Barcelona: Omega. 1993:925-972.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Estructura de las proteínas. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. *Bioquímica. Casos y Texto*. Sexta edición. Madrid: Harcourt Brace. 1999:31-55.



Rawn JD. Los aminoácidos y la estructura primaria de las proteínas. En: Rawn JD. *Bioquímica Volumen I*. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana. 1989:51-74.

Rawn JD. Las proteínas contráctiles y el citoesqueleto. En: Rawn JD. *Bioquímica Volumen II*. Madrid: Mc Graw-Hill Interamericana. 1989:1077-1090.

Schultz RM. Proteínas I: Composición y estructura. En: Devlin T. *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas*. 2ª edición. Barcelona: Reverté. 1991:33-94.

Voet D, Voet JG. Aminoácidos. En: Voet D, Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992:61-78.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 2º BLOQUE :**

- Conocer la función del glutatión en el organismo.
- Explicar la biosíntesis de las aminas biológicamente activas.
- Diferenciar el papel de los distintos factores de crecimiento.
- Explicar la estructura y la biosíntesis de la creatina.
- Conocer la localización de la biosíntesis de la carnitina
- Identificar la función de la carnitina en el músculo.
  
- Explicar la biosíntesis y el metabolismo de la insulina.
- Conocer la estructura y el papel en la regulación del metabolismo de la insulina.
- Conocer el efecto de la insulina en la regulación hipotalámica de la ingesta de alimentos
- Conocer la importancia de otros péptidos (colecistoquinina, neuropéptido Y y leptina) en la regulación de la homeostasis energética.
- Explicar la estructura del glucagón y su papel de regulación del metabolismo.
- Conocer la estructura y la función de la somatostatina pancreática.
- Conocer la estructura función y regulación de la hormona de crecimiento.
- Explicar la regulación de la calcitonina y la parathormona.
- Conocer la estructura de la mioglobina.
- Relacionar la estructura de la hemoglobina con su función.
- Reconocer la importancia del grupo hemo.
- Conocer el significado del alosterismo en la hemoglobina.
- Comprender la diferente función y composición de las lipoproteínas.
- Conocer las características específicas de las apoproteínas.
- Valorar el efecto beneficioso del entrenamiento aeróbico en las dislipemias.
- Conocer la estructura y funciones del colesterol.
- Conocer la relación causa-efecto entre el gasto energético y el perfil de lípidos en sangre.
- Diferenciar las características de la hipercolesteronemia familiar.
  
- Identificar los distintos tipos de inmunoglobulinas.
- Conocer la relación estructura función de las inmunoglobulinas.
- Saber el mecanismo de acción de las inmunoglobulinas.
- Valorar el ejercicio como causa de estrés sobre el sistema inmune.
- Conocer la inmunodepresión transitoria asociada al esfuerzo físico muy intenso.
- Conocer la relación entre inmunidad y nutrición.
- Discutir las causas más frecuentes de inmunodepresión.
- Entender la relación entre la respuesta hormonal y la del sistema inmune.
  
- Conocer la clasificación de las enzimas.



- Diferenciar el concepto de coenzima y el de cofactor.
- Interpretar la importancia de los proenzimas en las funciones vitales del organismo.
- Conocer el concepto de isoenzima y su importancia en la regulación del metabolismo.
- Conocer la influencia del pH y de la temperatura en la actividad enzimática
- Conocer el mecanismo de catálisis de una enzima.
- Diferenciar el concepto de enzimas constitutivas e inducibles.
- Conocer el significado de las enzimas alostéricas.
- Explicar la modificación covalente de una enzima por fosforilación.

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

Tema 3- Péptidos naturales. El glutatión como agente reductor. Biosíntesis de aminas biológicamente activas o neurotransmisores. Derivados de aminoácidos con función antibiótica. Factores de crecimiento. Biosíntesis y función de la creatina. Biosíntesis y función de la carnitina. Suplementación con creatina y/o carnitina en el deporte.

Tema 4- Hormonas peptídicas. Características comunes de las hormonas. Tipos de 2º mensajero. Efectos del aumento intracelular de AMP cíclico. Hormonas pancreáticas: Insulina, glucagón y somatostatina. Hormonas adenohipofisarias: hormona de crecimiento. Hormonas peptídicas relacionadas con el metabolismo fosfocálcico: calcitonina y parathormona. Péptidos reguladores del balance energético.

Tema 5- Proteínas con función transportadora. Proteínas transportadoras de oxígeno: mioglobina y hemoglobina. Alosterismo. Proteínas transportadoras de lípidos: lipoproteínas. Apoproteínas. Colesterol. Efectos del entrenamiento sobre el perfil lipídico. Hipercolesteronemia familiar.

Tema 6- Proteínas con función protectora. Inmunoglobulinas y sus tipos. Relación estructura función. Actividad física y sistema inmune. Nutrición e inmunidad. Ejercicio y linfocitos. Ejercicio y respuesta de células citotóxicas. Interleuquinas (IL) y factor de necrosis tumoral (TNF). Relación entre la respuesta inmune y hormonal al ejercicio.

Tema 7- Enzimas. Clasificación internacional de las enzimas. Coenzimas y Cofactores. Coenzimas que provienen de vitaminas. Isoenzimas y proenzimas o zimógenos. Cinética enzimática. Enzimas constitutivas e inducibles. Regulación por retroalimentación. Enzimas alostéricas. Regulación por modificación covalente de una enzima. Efecto de la temperatura y del pH sobre la actividad de una enzima.

#### - BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:

Lehninger AL. Moléculas que derivan de aminoácidos. En: Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. *Principios de Bioquímica. 2º edición*. Barcelona: Omega.1993: 710-714.

Mesa JL. y col. Creatina como ayuda ergogénica. Efectos adversos. *Arch. Med. Dep.* 2001;86:621-626.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Síntesis de aminoácidos y neurotransmisores. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace. 1999:269-283.

Newsholme EA, Leech AR. Metabolismo de los neurotransmisores. En: Newsholme EA, Leech AR *Bioquímica Médica*. Madrid: Interamericana. 1986:645-677.



Voet D, Voet JG. Glutation reductasa. En: Voet D, Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega.1992:412-417.

Voet D, Voet JG. Neurotrasmisión. En: Voet D, Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992:1257-1265.

Voet D, Voet JG. Los aminoácidos como precursores biosintéticos. En: Voet D, Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992:748-758.

Darnell J, Lodish H, Baltimore D. Comunicación intercelular: hormonas y receptores. En: Darnell J, Lodish H, Baltimore D. *Biología Celular y Molecular*. Barcelona: Omega. 1993:763-820.

Lehninger AL. Hormonas: comunicación entre células y tejidos. En: Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. *Principios de Bioquímica. 2º edición*. Barcelona: Omega.1993:746-760.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Endocrinología: hormonas activas en la superficie celular. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace.1999:556-573.

Newsholme EA, Leech AR . Hormonas y metabolismo. En: Newsholme EA, Leech AR *Bioquímica médica*. Madrid: Interamericana. 1986:678-694.

Ungar F. Bioquímica de las hormonas II: hormonas peptídicas. En: Devlin T. (Editor) *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Tomo II. 2ª edición*. Barcelona: Reverté. 1991: 749-784.  
Aspíroz MT, Nuviala RJ. Lípidos y ejercicio físico. *Arch. Med. Dep.* 2002;90:317-330.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Lipoproteínas. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. (Editores). *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace.1999:356-383.

Rawn JD. Hemoglobina y mioglobina: proteínas ligantes de oxígeno. En: Rawn JD. *Bioquímica Volumen I*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.1989:121-148.

Rubiés-Prat J. Metabolismo lipoproteico y deporte. *Selección* 2002;11:108-113.

Stein EA, Myers GL. Lipids, lipoproteins and apoproteins. En: Burtis CA, Ashwood ER.(Editors). *Tietz textbook of clinical chemistry. 2ª edición*. Philadelphia (PA): Saunders WB. 1994:1002-1058.

Stryer L. Descripción de una proteína alostérica. En: Stryer L. *Bioquímica. Tomo I. 4ª edición*. Barcelona: Reverté.1995:147-180.

Voet D, Voet JG. Hemoglobina: función de la proteína en el microcosmos. En: Voet D y Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992:227-264.

Voet D, Voet JG. Lipoproteínas. En: Voet D, Voet JG. *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992:328-335.

Barriga C, Campillo JE, Ortega E. Aspectos inmunológicos de la actividad física. En: González Gallego J. *Fisiología de la actividad física y del deporte*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 1992:161-174.

Córdova A, Alvarez-Mon M. El sistema inmune (I): Conceptos generales, adaptación al ejercicio e implicaciones clínicas. *Arch. Med. Dep.* 1999;69:47-54.



Córdova A, Alvarez-Mon M. El sistema inmune (II): Importancia de los inmunomoduladores en la recuperación del deportista. *Arch. Med. Dep.* 1999;70:155-165.

Darnell J, Lodish H, Baltimore D. Inmunidad. En: Darnell J, Lodish H, Baltimore D. *Biología celular y molecular*. Barcelona: Omega. 1993:1081-1130.

De la Fuente M. Sistema inmunológico y deporte. *Selección* 2002;11:125-134.

Montero A, López-Varela S., Alvarez A, Marcos A. Influencia del binomio nutrición-inmunidad en la salud del deportista. *Selección* 2002;11:135-139.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Conformaciones peptídicas. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace.1999:48-50.

Pocock G, Richards CD. Defensa frente a infecciones: inflamación e inmunidad. En: Pocock G, Richards CD. (Editores). *Fisiología Humana: La base de la medicina*. Paris: Masson. 2002:263-279.

Bohinski RC. Enzimas. En: Bohinski RC. (Editor). *Bioquímica 5ª edición*. Wilmington Delaware: Addison-Wesley Iberoamericana.1991:173-226.

Darnell J, Lodish H, Baltimore D. Enzimas. En: Darnell J, Lodish H, Baltimore D. *Biología Celular y Molecular*. Barcelona: Omega.1993:58-67.

Mathews CK, Van Holde KE. Enzimas catalizadores biológicos. En: Mathews CK, Van Holde KE.(Editores). *Bioquímica (2ª ed.)*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.1998:398-458.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Enzimas y catálisis biológica En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. (Editores). *Bioquímica. Casos y Texto*. Sexta edición. Madrid: Harcourt Brace.1999:48-50.

Moss DW, Henderson AR. Enzymes. En: Burtis CA, Ashwood ER. *Tietz textbook of clinical chemistry. 2nd edition*. Philadelphia (PA): Saunders WB. 1994:735-760.

Stryer L. Enzimas: Conceptos básicos y Cinética. En: Stryer L. *Bioquímica. Tomo I. 4ª edición*. Barcelona: Reverté. 1995:180-206.

Voet D, Voet JG. Mecanismos de acción de los enzimas En: Voet D, Voet JG.(Editores). *Bioquímica*. Barcelona: Omega. 1992:341-355.

Zubay GL. Enzyme kinetics. Mechanisms of enzyme catalysis. Regulation of enzyme activities. En: Brown W.C. *Biochemistry (4ª ed.)* New York: McGraw-Hill,. 1998:199-277.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL 3<sup>ER</sup> BLOQUE :**

- Conocer la estructura básica y las propiedades de los hidratos de carbono.
- Explicar la distribución del glucógeno en el organismo.
- Identificar a las glucoproteínas como moléculas complejas.
- Conocer la importancia de los transportadores de glucosa en la fibra muscular.
- Conocer la regulación de la glucógeno sintasa.



- Conocer la regulación de la glucógeno fosforilasa.
- Conocer la deficiencia genética de la lactasa y su efecto en la digestión de la lactosa.
- Conocer la deficiencia en glucógeno fosforilasa.
  
- Identificar los diferentes tipos de lípidos.
- Diferenciar los lípidos simples de los complejos.
- Identificar las sustancias derivadas de lípidos
- Conocer el papel estructural de los lípidos en las membranas.
- Conocer la forma de reserva energética que adoptan los lípidos en el organismo.
- Conocer las funciones del colesterol en el organismo.
- Reconocer la importancia de la actividad de la lipasa sensible a hormonas en la utilización de lípidos de reserva.
- Conocer la importancia de la actividad de la lipoprotein lipasa en la movilización de lípidos.
  
- Conocer los principales radicales libres generados durante el estrés oxidativo.
- Comprender las técnicas más utilizadas para la medida del estrés oxidativo.
- Identificar las enzimas antioxidantes naturales celulares y su localización subcelular.
- Conocer los micronutrientes de la dieta con carácter antioxidante.
- Conocer las proteínas de estrés térmico HSP y su función en el organismo.
- Entender los mecanismos implicados en la fatiga muscular metabólica.
- Reconocer la importancia de la adecuada nutrición para retrasar el estrés oxidativo y la fatiga metabólica.

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

Tema 8- Hidratos de carbono. Clasificación química y función. Principales funciones de los hidratos de carbono. Reservas en el organismo. Biopolímeros que contienen hidratos de carbono: glucoproteínas, proteoglicanos y lipopolisacáridos. Glucógeno fosforilasa y glucógeno sintasa, enzimas reguladoras de la degradación y de la biosíntesis del glucógeno.

Tema 9- Lípidos. Clasificación estructural. Ácidos grasos. Glicerofosfolípidos, esfingolípidos y glicolípidos. Colesterol. Prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Isoprenoides. Influencia de la actividad física en la movilización de grasas corporales. Regulación y adaptación de la lipasa sensible a hormonas (LSH) y de la lipoprotein lipasa (LPL).

Tema 10- El estrés oxidativo y el ejercicio. Radicales libres. Medida del estrés oxidativo Adaptación al estrés oxidativo. Respuesta inmune y estrés oxidativo. Mecanismos de defensa antioxidante. Antioxidantes naturales del organismo y presentes en la dieta. Proteínas de estrés térmico o HSP.

#### - **BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA DEL BLOQUE:**

Bohinski RC. Carbohidratos En: Bohinski RC. *Bioquímica 5ª edición*. Wilmington (Delaware): Addison-Wesley Iberoamericana.1991:381-416.

FAO/WHO. The role of carbohydrates in exercise and physical performance En: *Carbohydrates in human nutrition*. Report of a joint FAO/WHO Expert consultation. Rome: FAO/WHO. 1997.

Kuipers H. Carbohidratos y ejercicio. Importancia y Limitaciones. *INFOCOES* 1997;II(1):17-26.

Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. Glúcidos. En: Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. *Principios de Bioquímica. 2ª edición*. Barcelona: Omega.1993:298-322.



Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Derivados de los azúcares. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. (Editores). *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace. 1999:178-183.

Sacks DB. Carbohydrates. En: Burtis CA and Ashwood ER.. *Tietz textbook of clinical chemistry. 2<sup>nd</sup> edition*. Philadelphia (PA): Saunders WB. 1994:928

Bohinski RC. Lípidos, membranas y receptores. En: Bohinski RC. (Editor). *Bioquímica 5<sup>a</sup> edición*. Wilmington (Delaware): Addison-Wesley Iberoamericana.1991:417-464.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Metabolismo lipídico: Acidos grasos, Acilgliceroles, Fosfoglicéridos, Esfingolípidos. En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. (Editores). *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace. 1999:295-320.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. Colesterol En: Montgomery R, Conway TW, Spector AA, Chappell D. *Bioquímica. Casos y Texto. Sexta edición*. Madrid: Harcourt Brace.1999:332-350.

Stein EA, Myers GL. Lipids, Lipoproteins and apoproteins. En: Burtis CA, Ashwood ER. *Tietz textbook of clinical chemistry. 2<sup>nd</sup> edition*. Philadelphia (PA): Saunders WB. 1994:1002-1058

Campillo JE, Maynar M, Marcos JF., Mena P. Deporte, radicales libres y envejecimiento. En: González J. *Fisiología de la actividad física y del deporte*. Interamericana. Madrid: McGraw-Hill. 1992:361-362.

Elejalde JI. Stress oxidativo, enfermedades y tratamiento antioxidante. *An. Med. Interna*. 2001;18(6):326-335.

González B, Hernándo R, Manso R. Caracterización de la respuesta celular de estrés inducido por el ejercicio. *Investigaciones en Ciencias del Deporte*. Madrid: CSD. 1999;23:70-94.

Marcos JF, González J. Las proteínas de estrés. Su relación con los tumores, el envejecimiento y el ejercicio. *Arch. Med. Dep*. 2002;90:317-330.

Pujol-Amat P. Stress oxidativo y antioxidantes. Barcelona: Laboratios Fardi. 1991.

Rivas JC, García M. Flavonoides en alimentos vegetales: estructura y actividad antioxidante. *Alimentación, Nutrición y Salud* 2002;9(2):31-38.

Romero D, Guerrero L, Gotor MA, Roche E. Stress oxidativo y patologías infecciosas. *An. Med. Interna*. 1995;12(3):139-149.

Sen CK. Antioxidants in exercise nutrition. *Sports Med*. 2001;31:891-908.

Viña J. Efecto favorable de los antioxidantes en la práctica deportiva. Barcelona: Laboratorio Fardi.1991.

Tauler P, Pons A. Suplementación de la dieta del deportista con nutrientes antioxidantes. *Selección* 2002;11:140-147



### EVALUACIÓN, ESPECIFICANDO:

#### - TIPO DE EVALUACIÓN:

- Examen escrito
- Trabajo opcional bajo mi tutela.

- 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: 2

Tipo: Escrito incluye preguntas de elección múltiple (tests) y preguntas abiertas.

Contenidos: Los descritos en los 10 temas (1º parcial hasta tema 4 incluido, 2ºP hasta final del programa)

Condiciones realización:

Condiciones para liberar contenidos: Superar el 5

Fechas aproximadas: Primer parcial en la mitad de cuatrimestre (diciembre o abril) y para el segundo parcial una semana antes del (febrero y junio) examen final..

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

Contenidos: Todo el programa

Condiciones realización:

#### - SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

Media de los dos parciales o en el examen final. (nota sobre 10)

Trabajo opcional para subir la calificación

#### - BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

Bohinski RC. (1991). *Bioquímica* 5ª edición. Wilmington (Delaware): Addison-Wesley Iberoamericana.

Benyon S. (1998) *Lo esencial en Metabolismo y Nutrición*. Madrid: Harcourt Brace.

Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. (2002) *Biochemistry. Fifth Edition*. Stanford (CA): WH. Freeman.

Brown WC. (1998) *Biochemistry (4ª ed.)*. New York: McGraw-Hill Interamericana.

Burtis CA, Ashwood ER. (1994). *Tietz textbook of clinical chemistry. 2ª edición*. Philadelphia (PA): Saunders WB.

Darnell J, Lodish H, Baltimore D. (1993) *Biología celular y molecular. 2ª edición*. Barcelona: Reverté.



Devlin TM. (1994). *Textbook of Biochemistry with clinical correlations. 3<sup>rd</sup> edition*. New York: John Wiley & Sons.

Devlin T. (1991). *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Tomo I. 2ª edición*. Barcelona: Reverté.

Devlin T. (1991). *Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. Tomo II. 2ª edición*. Barcelona: Reverté.

Fischbach FT. (1997). *Manual de pruebas diagnósticas*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Garret WE, Kirkendall DT. (2000). *Exercise and Sport Science*. Philadelphia, Pensilvania: Lippincott Williams & Wilkins.

González F. (1994). *Bioquímica Clínica*. Barcelona: Barcanova

Hargreaves M. (1995). *Exercise metabolism*. Champaign (IL): Human Kinetics.

Hargreaves M, Thompson M. (1999). *Biochemistry of Exercise X*. Champaign (IL): Human Kinetics.

Herrera E. (1991) *Bioquímica*. Madrid: Interamericana.

Holloszy JO. (1999). *Exerc. Sports Sci. Rev.* Volume 27. Philadelphia (PA): Lippincot Williams & Wilkins.

Houston ME. (1995). *Biochemistry primer for exercise science. Second edition*. Champaign (IL): Human Kinetics.

Jefferson JR. (1998). *Student guide and workbook for Biochemistry and molecular biology*. Oxford: Oxford University Press.

Knuttgen H.G, Vogel A, Poortmans JR. (1982). *Biochemistry of exercise*. International Series Sport Sciences. Vol 13. Champaign (IL): Human Kinetics.

Lygre DG. (1995). *General, Organic and Biological Chemistry*. Pacific Grove (CA): Brooks Cole.

Lehninger AL, Nelson DL, Cox M.M. (1993). *Principios de Bioquímica. 2ª edición*. Barcelona: Omega.

Mathews C.K. y Van Holde K.E. (1998). *Bioquímica (2ª ed.)*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Maughan RJ, Shirreffs SM. (1998). *Biochemistry of Exercise IX*. Champaign (IL): Human Kinetics.

Montgomery R, Conway TW, Spector AA., Chappell D. (1999). *Bioquímica. Casos y Texto*. Sexta edición. Madrid: Harcourt Brace.

Newsholme EA, Leech A.R. (1992) *Biochemistry for the medical sciences*. New York: John Wiley and Sons.

Poortmans JR. (1986) *Principles of exercise biochemistry*. Basilea: Karger.

Rawn JD. (1989). *Bioquímica Volumen I*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.



- Rawn JD. (1989). *Bioquímica Volumen II*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Reents S. (2000). *Sport and exercise pharmacology*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Siegel GJ, Agranoff BW, Albers RW, Fisher SK, Uhler MD. (1998) *Basic Neurochemistry. Molecular, Cellular and Medical Aspects. Sixth Edition*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers.
- Smith CA, Wood EJ. (1998). *Energía en los sistemas biológicos*. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Stenesh J. (1998). *Biochemistry. Part I. Foundation of Biochemistry*. New York: Plenum Press.
- Stenesh J. (1998). *Biochemistry. Part II. Biomolecules*. New York: Plenum Press.
- Stenesh J. (1998). *Biochemistry. Part III. Metabolism*. New York: Plenum Press.
- Stenesh J. (1998). *Biochemistry. Part IV. Transfer of Genetic Information*. New York: Plenum Press.
- Stryer L. (1995). *Bioquímica. 4ª edición. Tomos I y II*. Barcelona: Reverté.
- Stryer L., Berg JM, Tymoczko JL. (2003). *Bioquímica. 5ª edición*. Barcelona: Reverté.
- Taylor AW. (1988). *Biochemistry of exercise VII. International series sport sciences. Vol 21*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Viru A, Viru M. (2001). *Biochemical Monitoring of Sport Training*. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Voet D, Voet JG. (1992). *Bioquímica*. Barcelona: Omega.
- Williams C. (2000). *Science for Exercise and Sport*. London: Routledge.