

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

## PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Escuela de Deportes
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciado en Actividad Física y Deporte 3. Vigencia del plan: 2012-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Bioquímica en la actividad física 5. Clave 15392
6. HC: 2 HL: 3 HT:      HPC:      HCL:      HE 2 CR 7
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria X Optativa
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

Formuló MCP José Juan Leyva López, Med. Cruz Ivan Acosta Gutierrez, MD  
William Fernando Catzín Echeverría, MC Iván Rentería  
ME Elías Torres Balcazar, MD Raquel Citlati Arce Guridi,  
MC Paulina Yesica Ochoa Martínez, MC Luis Mario Gómez Miranda

Fecha: Enero de 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



ESCUELA DE  
DEPORTES

Vo. Bo

Cargo

Edgar Ismael Alarcón Meza

Director

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
**RECIBIDO**  
DEC 03 2012  
**RECIBIDO**  
VICERRECTORIA-CAMPUS MEXICALI  
DEPTO. DE FORMACION BASICA

## **II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta unidad de aprendizaje es del área biomédica, de la etapa básica y de carácter obligatorio. El alumno va aprender a analizar las características, estructura y funcionamiento de las biomoléculas, así como los procesos metabólicos para la obtención de energía en el organismo humano a nivel molecular y celular durante y posterior a la realización de actividad física. El aprendizaje del alumno en esta materia se relacionará con fundamentos fisiológicos, fisiología del ejercicio, nutriología del deporte y evaluación del rendimiento físico.

## **III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO**

Analizar las características, estructura y funcionamiento de las biomoléculas, explicando la interacción con los sistemas energéticos durante y posterior a la realización de actividad física, para asociarlo con las adaptaciones agudas y crónicas al ejercicio y entrenamiento deportivo con una actitud crítica, reflexiva, de trabajo en equipo y con responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

Presentación de un poster o video frente a grupo donde explique la integración del metabolismo y el suministro energético tisular; así como el manejo de material y técnicas básicas de laboratorio para la interpretación de la intensidad de la actividad física.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Describir la estructura celular y su funcionalidad mediante la identificación de los diferentes tipos de células y transporte a través de la membrana con el fin de reconocer el mecanismo de síntesis, degradación y difusión de compuestos químicos y nutrientes en los organismos vivos, con una actitud analítica, reflexiva y responsable.

### Contenido

**Duración**

**4 horas**

### Enquadre del curso

#### UNIDAD I. LA CELULA COMO UNIDAD BIOLOGICA

- 1.1 Descubrimiento y Definición de Célula.
- 1.2 Propiedades y Características de la Célula.
- 1.3 Tipos de Células.
- 1.4 Estructura y Componentes del Citoplasma.
- 1.5 Organelos Celulares.
- 1.6 Estructura y Función del Núcleo.
- 1.7 Estructura y Función de la Membrana Celular.
- 1.8 Transporte a Través de la Membrana Celular.
- 1.9 Estructura y Función de Lisosomas y Ribosomas.
- 1.10 Estructura y Función de la Mitocondria.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Analizar la clasificación de los enlaces químicos y el metabolismo del organismo humano, mediante su composición y funcionalidad para la captación y liberación de energía durante y posterior a la realización de actividad física, con una actitud crítica, de trabajo en equipo y con responsabilidad.

### Contenido

**Duración**

**6 horas**

#### UNIDAD II. FUNCION BIOLOGICA DE LOS ENLACES QUIMICOS Y METABOLISMO

- 2.1 Definición y clasificación de la bioquímica.
- 2.2 Estructura y configuración atómica de los organismos vivos.
- 2.3 Enlaces químicos y estados de agregación de la materia.
- 2.4 Función biológica de los enlaces químicos.
- 2.5 Concepto de termodinámica y Fotosíntesis.
- 2.6 Metabolismo.
- 2.7 Anabolismo.
- 2.8 Catabolismo.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Identificar las diferentes rutas metabólicas y acciones reguladoras de los sistemas energéticos, a partir de la intensidad y tipo de actividad física para esquematizar la síntesis de fosfagenos, glucógeno, oxidación de ácidos grasos, piruvato y lactato durante y posterior a la realización de ejercicio con una actitud analítica, de trabajo en equipo y con responsabilidad.

### Contenido

**Duración**  
**16 horas**

#### UNIDAD III. BIOMOLECULAS Y SISTEMAS ENERGETICOS

- 3.1 Estructura y función de las biomoléculas (carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos).
- 3.2 Síntesis y degradación de carbohidratos, proteínas y lípidos.
- 3.3 ATP como unidad biológica de energía libre en los seres vivos.
- 3.4 Enzimas (función y estructura).
- 3.5 Respiración celular (definición y tipos).
- 3.6 Sistema Fosfageno o vía de la Fosfocreatina.
- 3.7 Glucolisis (anaerobia y aerobia).
- 3.8 Gluconeogénesis, glucogénesis y glucogenólisis.
- 3.9 Ciclo de Krebs y cadena respiratoria.
- 3.10 Ciclo de Cori.
- 3.11 Bioquímica de los ejercicios de baja, media y alta intensidad (características, fuentes energéticas y regulación: papel propio del musculo, sistema hormonal, hígado y tejido adiposo).

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### Competencia

Valorar el Potencial Hidrogeno en el organismo humano, mediante la utilización de instrumentos y técnicas de medición adecuados para analizar la importancia del balance oxido-reducción sobre los efectos durante y posterior a la realización de actividad física, con una actitud reflexiva, de trabajo en equipo y con responsabilidad.

### Contenido

**Duración**  
**6 horas**

#### UNIDAD IV. REGULACION DE POTENCIAL HIDROGENO DURANTE LA PRACTICA DE ACTIVIDAD FISICA

- 4.1 Definición y escala de pH.
- 4.2 Balance oxido-reducción.
- 4.3 pH en fluidos biológicos.
- 4.4 Límites de pH para conservar la vida.
- 4.5 Mecanismos reguladores del pH corporal durante y posterior a la realización de actividad física (amortiguadores, mecanismo respiratorio y renal).

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p><b>MORFOLOGIA CELULAR</b> Aplicar la técnica de coloración de azul de metileno en una célula animal y vegetal para reconocer la morfología de los diferentes tipos de células al observar y comparar la estructura de una célula animal y vegetal con una actitud analítica, de trabajo en equipo y con respeto.</p>	<p><b>CELULA ANIMAL</b> Realice un frotis bucal. Agregue a la muestra en el portaobjetos una gota de azul de metileno, colocar el portaobjetos en el microscopio y observar.</p> <p><b>CELULA VEGETAL</b> Con una aguja de disección separe la membrana interna de la parte cóncava de una cebolla y obtenga una muestra de la membrana (1cm aprox) extienda la muestra sobre el portaobjeto, agregar 1 gota de azul de metileno, coloque el portaobjetos en el microscopio y observar.</p>	<p>Microscopio. Guantes de Látex. Solución colorante azul de metileno. Portaobjetos. Cubreobjetos. Pinza para disección. Aguja de disección.</p>	3 horas
2.	<p><b>FLUIDEZ DE LA MEMBRANA CELULAR</b> Demostrar el movimiento de sustancias a través de la membrana plasmática definiendo los procesos activo y pasivo para entender su funcionamiento con una actitud de análisis y trabajo en equipo.</p>	<p>Poner 100ml de agua en un vaso de precipitado de 250ml, agregar una cucharada de almidón de maíz y mezclar perfectamente. En un vaso de precipitado de 500 ml colocar plástico para empaquetar alimentos de tal forma que simule una bolsa, agregar la mezcla del agua con almidón y asegurar el extremo de la bolsa con una liga. En un vaso de precipitado de 500ml colocar 250ml de agua, agregar 30 gotas de pintura de Yodo y mezclar perfectamente. Introducir la bolsa con el almidón en la mezcla de Yodo con el agua. Observar si hay cambio inmediatamente. Mover cada 5min la bolsa para evitar que el almidón sedimente. Transcurridos 35min el contenido de la bolsa se tornara de color morado a negro.</p>	<p>Vasos precipitados de 250 y 500ml. Probeta de 250ml. Termoplato. Agitador magnético. Ligas chicas. Plástico para envolver alimentos. Goteros. Cucharas de plástico. Tintura de Yodo. Almidón de maíz. Agua destilada.</p>	3 horas
3.	<p><b>DEGRADACION DE POLISACARIDOS</b> Reproducir la acción de la Amilasa Salival sobre la degradación del almidón (polisacárido) para entender el proceso de descomposición de los carbohidratos complejos con una actitud analítica, de trabajo en equipo y con responsabilidad.</p>	<p>Tomar dos tubos de ensayo, agregar 5ml de solución de almidón al 1% disuelta en agua destilada, a un tubo se le agregan 500µl de saliva. Posterior a esto se ponen a incubar ambos tubos en un horno eléctrico o baño María a 37°C durante 60 min. Transcurridos los 60 min agregar 5ml de reactivo de Benedict a cada tubo y ponerlos a incubar a una temperatura de 100°C durante 5 min. Observe y anote en una bitácora los resultados.</p>	<p>Tubos de ensayo. Guantes de látex. Baño María. Tripié y mechero. Termómetro. Solución de almidón al 1%. Saliva. Reactivo de Benedict.</p>	3 horas

4.	<p><b>DESNATURALIZACION DE PROTEINAS</b>  Reproducir el proceso de desnaturalización de proteínas por adición de sales para comprender el mecanismo de acción de los procesos de desaminación por cambios en el pH, con una actitud de trabajo en equipo, gestión de la información y espíritu científico.</p>	<p>Tome dos tubos de ensayo, al primero se le agrega de 5ml Albumina al 1% con 2ml de Formol al 2%. Al segundo se le agrega 5ml de gelatina más 2ml de Formol al 2%. En otros dos tubos de ensayo, al primero se le agrega de 5ml Albumina al 1% con 2ml de Sulfato de Magnesio. Al segundo se le agrega 5ml de gelatina más 2ml de Sulfato de Magnesio. Coloque los tubos a incubar en baño María por 5 min a una temperatura de 37°C. Posteriormente se ponen a centrifugar los tubos por 5 min a 3000 rpm, se descarta el sobrenadante y el precipitado de cada tubo se disuelve en 3ml de agua trisdestilada.  Observar y escribir los resultados en una bitácora.</p>	<p>Tubos de ensayo.  Guantes de látex.  Pipetas de vidrio de 5ml.  Albumina al 1%.  Gelatina al 1%.  Formol al 2%.  Solución saturada de Magnesio.  Centrifuga.  Baño María.  Agua destilada y trisdestilada.</p>	3 horas
5.	<p><b>PERFIL LIPIDICO</b>  Cuantificar los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre venosa a través de la técnica de espectrofotocolorimetría para determinar si existen factores de riesgo cardiovasculares con disposición de trabajo en equipo, resolución de problemas y ética.</p>	<p>Para la toma de muestra de sanguínea se solicita que los alumnos se presenten con ayuno de 12 horas. Antes de realizar la toma de muestra sanguínea, se mantendrán en reposo sentados durante 5 minutos; posteriormente se toma la muestra de sangre venosa (en tubos Vacutainer con EDTA) de la vena antecubital de uno de sus brazos, luego se centrifugara la muestra a 2500 rpm durante 10 minutos para utilizar el plasma. La cuantificación de Colesterol y Triglicéridos se llevara a cabo bajo una técnica enzimático-colorimétrica, los resultados se obtendrán bajo las recomendaciones del proveedor (Calbiochem). La técnica implicará la cuantificación de la absorbancia generada por la reacción de la muestra con los reactivos enzimáticos, valor que se utilizará para determinar la concentración de estos analitos sanguíneos.</p>	<p>Espectrofotómetro automatizado.  Guantes de látex.  Pipetas serológicas de 1000µl.  Puntas de 1ml.  Reactivos marca Calbiochem para la determinación de Colesterol y Triglicéridos.  Centrifuga.</p>	3 horas
6.	<p><b>DETERMINACION DE LACTATO DURANTE ACTIVIDAD FISICA</b>  Determinar el pH en diferentes fluidos biológicos para establecer cómo funcionan los mecanismos de acción de los sistemas amortiguadores en el organismo humano durante y posterior a la realización de actividad física con una actitud de trabajo en equipo, gestión de la información y espíritu científico.</p>	<p>Determinar el pH con tiras reactivas.  En un vaso de precipitado de 50ml vaciar los fluidos biológicos (saliva y orina) a determinar. En el caso de la sangre la obtención del fluido se realizará con una lanceta y capilares con Heparina.  Introducir o mojar las tiras reactivas de pH para cada fluido a determinar (saliva y orina). Para la sangre se vierte el fluido sobre la tira reactiva.  Leer la tira reactiva de pH de cada fluido, comparando el color con el estándar indicador del producto.  En caso de contar con un potenciómetro, se instruirá a los alumnos primero el proceso de calibración del aparato, después realizar las lecturas de los fluidos correspondientes y por ultimo hacer una comparación de ambos métodos.</p>	<p>Tiras reactivas de pH.  Potenciómetro.  Recipientes de vidrio.  Vasos de precipitado de 50ml.  Capilares con Heparina.  Guantes de Látex.  Papel absorbente.  Fluidos corporales.</p>	3 horas

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para un buen desarrollo de la enseñanza aprendizaje, el docente se auxiliara con material audiovisual para facilitar al estudiante la comprensión de los temas, además de ser reforzados con las prácticas de laboratorio.

En cada clase, el alumno participara en tareas que le serán asignadas.

Revisión de bibliografía científica (artículos) relacionados con el monitoreo parámetros bioquímicos durante la realización de actividad física.

Antes de cada examen se realizara una dinámica donde los alumnos elaboraran un cuestionario de preguntas y respuestas relacionadas con los temas del examen bajo la supervisión del docente.

Se le asignara de forma aleatoria a cada alumno un tema para exponer frente a grupo.

Se fomentara el compromiso de disciplina y trabajo en equipo.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterio de acreditación**

- Cumplir con el 80% de asistencia.
- Mínimo de la calificación es de 60.

### **Evaluación y calificación**

- Participación en clase 15% (respeto, vocabulario acorde a la temática y apegado a la competencia).
- Trabajos 40% (título, índice, resumen, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias).
- Prácticas de Laboratorio 15% (objetivo, resultados y análisis de datos).
- Tres exámenes 30%

Nota: Para acreditar el curso es necesario asistir y participar en todas las prácticas. Así como hacer entrega de su trabajo final.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

Lozano, J.A.. (2000) Bioquímica y Biología Molecular para las Ciencias de la Salud. Segunda Edición. Ed. Interamericana.

Solomon, E., Ville, P., Davis. (1987) Biología. Ed. Interamericana

González, G., Villa, J. (1997). Nutrición y Ayuda Ergogénica en el Deporte. Ed. Síntesis.

Karp, G., Villa, J. (1996). Biología Celular y Molecular. Ed. Interamericana.

Carneiro, J. (1998). Biología Celular y Molecular. Ed. Interamericana.

Lewin, B., (2000). Genes VII. 7ª Edición. New York, E.U.A. Ed. Oxford University Press.

### Complementaria

López Chicharro. Fisiología del Ejercicio Físico. (2005). Editorial Médica Panamericana.

Astrand, Roldan. Fisiología del Ejercicio, 1995. Editorial Interamericana.

Di Francescomarino, S., Sciartilli, A., Di Valerio, V., Di Baldassarre, A., Gallina, S. (2009). The effect of physical exercise on endothelial function. Sports Med; 39 (10):797-812 0112-1642/09/0010-0797. ©2009 Adlis Data Information BV.

Viru, A. (2003) Análisis y control del rendimiento deportivo. 1ra Edición. Editorial. Paidotribo. ISBN: 84-8019-718-8.

Fisher-Wellman, K., Bloomer, R. (2009) Acute exercise and oxidative stress: a 30 year history. Dynamic Medicine BioMed Central Ltd. 8:1 doi: 10.1186/1476-5918-8-1.

Bonilla, J. (2005) Respuesta hematológica al ejercicio. Revista Ciencias de la Salud. Bogotá (Colombia) 3 (2): 206-216, julio-diciembre 2005.

González, Ch. A., Lavalle, G. F & Ríos, G. J. (2006). Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular. 1ª Edición, Libro 2. México. Editorial Intersistemas.