

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): FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) INGENIERIA INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2007-1
4. Nombre de la Asignatura BIOMECANICA 5. Clave 18364
6. **HC: 3**    **HL: 2**    HT    HPC    HCL    HE    **CR: 8**
7. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL
8. Carácter de la Asignatura:    Obligatoria                      **Optativa: X**
9. Requisitos para cursar la asignatura: ninguno.

Formuló:    Dr. Juan Andrés López Barreras

Dra. Claudia Camargo Wilson

Dr. Jesús Everardo Olguín Tiznado

Dr. Juan Manuel Bernal Iniesta

Vo. Bo. M.C. Noemí Hernández Hernández

Subdirectora de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Fecha: 30 de enero de 2014

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

Conocer los aspectos de la anatomía funcional, torques y momentos involucrados en los movimientos del cuerpo, la fisiología del trabajo, los esfuerzos estáticos y dinámicos, los esfuerzos musculares, los conceptos de energía involucrados y los esfuerzos posturales así como el comportamiento de sistemas, y estructuras humanas.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa terminal del plan de estudios de Ingeniería Industrial, específicamente en el noveno semestre. Y esto es así porque esta Unidad de aprendizaje integra diversos conocimientos adquiridos durante la carrera.

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

Analizar una tarea industrial desde el punto de vista biomecánico, utilizando los instrumentos diseñados con este fin para establecer o sugerir modelos de intervención y evaluar los riesgos asociados con las ocupaciones con un alto sentido de ética y responsabilidad.

## **IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO**

1. Redacción de ensayo crítico sobre los artículos y lecturas analizados.
2. Entrega de resúmenes de los capítulos correspondientes.
3. Exposición de actividades de campo y tópicos selectos por equipos de trabajo o de forma individual si fuera necesario.
4. Resolución de problemas en portafolio de notas: Esquema de planos anatómicos. Elaboración de esquema de marcaciones anatómica. Reporte de práctica en manual de evaluación antropométrica: Medición Diagnostico Resultados.
5. Al finalizar el taller el participante validará las mediciones antropométricas para garantizar la exactitud y precisión, a fin de utilizarlas en un contexto de la investigación básica.
6. Documentar el trabajo realizado utilizando la norma editorial de las Revista Aristas: Investigación Básica y Aplicada para que el trabajo sea publicado en el próximo número de la revista una vez concluido.

### V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Adquirir conocimientos básicos de la biomecánica a través del análisis de casos que le permitan describir y enseñar las funciones del aparato locomotor en movimiento y en reposo con un sentido ético y responsable

**Contenido**

**Duración 5 hrs.**

#### UNIDAD 1. ASPECTOS GENERALES DE LA BIOMECÁNICA OCUPACIONAL

- 1.1 Introducción a la Biomecánica.
- 1.2 Desarrollo histórico de la Biomecánica.
- 1.3 Conceptos físicos y matemáticos aplicados al análisis del movimiento.
- 1.4 Tipos de análisis biomecánicos aplicados a la actividad en la industria.

### V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Conocer a través de investigación de campo la base científica básica aplicada de la biomecánica para valorar la actividad física laboral de las personas con un sentido de ética y responsabilidad.

**Contenido**

**Duración 10 hrs.**

#### UNIDAD 2. BIOMECÁNICA APLICADA

- 2.1 Estática: Sistemas en equilibrio.
- 2.2 Cinemática: Descripción del movimiento.
- 2.3 Dinámica: Estudio del movimiento y sus causas.
- 2.4 Energética del movimiento.

### V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia:** Conocer, a través de investigación documental las diversas metodologías de análisis del movimiento humano, para establecer diferencias significativas con sentido de responsabilidad.

**Contenido**

**Duración 10 hrs.**

#### UNIDAD 3. BIOMECÁNICA HUMANA/OCUPACIONAL

- 3.1 Cineantropometría.
- 3.2 Biomecánica estructural.
- 3.3 Biomecánica del hueso, articulaciones y músculo.
- 3.4 Biomecánica de gestos motores básicos.
- 3.5 Modelos de Biomecánica ocupacional.

### V. DESARROLLO POR UNIDADES

**Competencia.** Conocer a través de modelos funcionales del sistema musculoesquelético la estructura y función de los huesos, músculos y articulaciones que intervienen en diferentes movimientos, para emitir recomendaciones al diseñar áreas de trabajo con un alto sentido de ética y responsabilidad.

**Contenido**

**Duración 23 hrs.**

UNIDAD 4. ESTRUCTURA Y FUNCION DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO

4.1 BIOMECÁNICA de la COLUMNA VERTEBRAL y PELVIS (11 hrs.)

4.1.1 Biomecánica general de la columna vertebral. Biomecánica de la pelvis.

4.1.2 Biomecánica del tórax: Mecánica respiratoria.

4.2 BIOMECÁNICA de la EXTREMIDAD SUPERIOR (11 hrs.)

4.2.1 Biomecánica de la cintura escapular.

4.2.2 Biomecánica del codo.

4.2.3 Biomecánica de la muñeca y de la mano.

4.3 BIOMECÁNICA de la EXTREMIDAD INFERIOR (11 hrs.)

4.3.1 Biomecánica de la cadera.

4.3.2 Biomecánica de la rodilla.

4.3.3 Biomecánica del tobillo.

4.3.4 Biomecánica del pie.

### VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Practica 1	Conocer el cálculo de esfuerzos en la manipulación de cargas utilizando el formulario provisto en clase para hacer recomendaciones al personal con sentido de honestidad y responsabilidad.	En equipos de dos personas, utilizar los instrumentos de evaluación del laboratorio para los cálculos, documentar los hallazgos y emitir recomendaciones para cada caso. Se debe entregar un reporte de 3 cuartillas por la práctica. El reporte debe incluir al menos 3 evidencias gráficas.	Sistema Musculoesquelético. Tarjetas de anatomía humana. Software de acceso libre. Videos de Internet. Lecturas de artículos académicos y científicos. Formularios impresos Plantillas en Excel	5 hrs.

Práctica 2.	Conocer el cálculo de esfuerzos en el levantamiento de cargas utilizando el formulario provisto en clase para hacer recomendaciones al personal con sentido de honestidad y responsabilidad.	En equipos de dos personas, utilizar los instrumentos de evaluación del laboratorio para los cálculos, documentar los hallazgos y emitir recomendaciones para cada caso. Se debe entregar un reporte de 3 cuartillas por la práctica. El reporte debe incluir al menos 3 evidencias gráficas.	Sistema Musculoesquelético. Tarjetas de anatomía humana. Software de acceso libre. Videos de Internet. Lecturas de artículos académicos y científicos. Formularios impresos Plantillas en Excel	5 hrs.
Práctica 3.	Conocer el cálculo de esfuerzos en trabajos de ensamble utilizando el formulario provisto en clase para hacer recomendaciones al personal con sentido de honestidad y responsabilidad.	En equipos de dos personas, utilizar los instrumentos de evaluación del laboratorio para los cálculos, documentar los hallazgos y emitir recomendaciones para cada caso. Se debe entregar un reporte de 3 cuartillas por la práctica. El reporte debe incluir al menos 3 evidencias gráficas.	Sistema Musculoesquelético. Tarjetas de anatomía humana. Software de acceso libre. Videos de Internet. Lecturas de artículos académicos y científicos. Formularios impresos Plantillas en Excel	5 hrs.
Práctica 4.	Conocer y analizar los movimientos corporales a través del software de: <a href="http://www.anatronica.com/">http://www.anatronica.com/</a> o de otro programa de acceso libre para generar reportes al personal con sentido de honestidad y responsabilidad.	De forma individual, se realizará un estudio exploratorio de un caso seleccionado utilizando las herramientas on line y se entregara un reporte del uso de la herramienta que incluya recomendaciones para cada caso.	Software de acceso libre. Videos de Internet. Lecturas de artículos académicos y científicos. Formularios impresos Plantillas en Excel	12 hrs.
Práctica 5.	Analizar y comparar los cálculos manuales y en software utilizando la tabla comparativa provista en clase para describir las diferencias, ventajas y desventajas con sentido de responsabilidad	De forma individual deberá llenar el formato comparativo incluyendo un balance teórico/practico de la potencialidad de cada una de las técnicas de análisis vista en clase. Puede apoyarse en recursos on line y hacer citas de textos reconocidos en la temática abordada.	Software de acceso libre. Videos de Internet. Lecturas de artículos académicos y científicos. Formularios impresos Plantillas en Excel	5 hrs.

## VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

1. En la primera semana se agenda una reunión con los encargados de la Biblioteca Central de la UABC para se les imparta un curso rápido de 2 horas. El objetivo de esta actividad es que los alumnos conozcan los recursos electrónicos con los que disponen para desarrollar la investigación que se les pide como parte de su proyecto final del curso.
2. Clases. Se explican definiciones básicas para que el alumno conozca los principios mecánicos de las actividades ocupacionales cotidianas. En estas, también se describe de forma cuantitativa el movimiento, su(s) causas y la(s) metodología(s) de análisis para cada caso.
3. Prácticas en grupos simplificados. Son prácticas guiadas por el académico donde el alumno aprende a desarrollar actividades auxiliares para fortalecer los análisis de casos que se le asignen.
4. Seminarios y exposiciones de caso. Con el uso y exposición de modelos anatómicos-articulares y presentaciones los estudiantes se familiarizan más rápido con la estructura humana, que sirve de plataforma para sus proyectos. Se realizara cuando menos un seminario durante el curso con un invitado especialista para que los estudiantes amplíen su perspectiva del curso.
5. Actividades no presenciales. Estudio de los contenidos de la materia, consulta bibliográfica, consulta al profesor, preparación de trabajo o actividades individuales o en grupos. Actividades complementarias utilizando las nuevas tecnologías del aprendizaje hasta donde sea posible. Se recomienda la instalación y uso de Apps para el desarrollo remoto de prácticas adicionales.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### Procedimientos de evaluación

1. Evaluación permanente: Contenidos Teórico-prácticos: exámenes que solicitan respuestas de elección múltiple, respuestas cortas, verdadero/falso, identificación de secuencias e imágenes, resolución de cuestiones y problemas, preguntas orales cortas sobre conceptos o reconocimiento de estructuras. Para lograr la totalidad de las competencias es necesario superar, con independencia, los contenidos teóricos y los prácticos.
2. Evaluación final: Los alumnos a los que se les haya permitido esta modalidad de evaluación, para lograr la totalidad de las competencias, deberán superar una evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos de forma independiente. Para ello se realizarán un examen de los contenidos de teoría, mediante un test de preguntas de elección múltiple; y un examen de los contenidos de los seminarios y las prácticas, en el que deberán demostrar las aptitudes y habilidades adquiridas en los seminarios teórico-prácticos.

### Criterios de calificación

1. Evaluación permanente: La calificación de la evaluación permanente representa el 100% siendo el valor de los contenidos teóricos el 50% y el de los contenidos de los contenidos teórico-prácticos el otro 50%.
2. Evaluación final: La calificación del examen final y del examen extraordinario se hará teniendo en cuenta esta misma proporción: los contenidos de la teoría representan el 50% y los de los seminarios, tutorías de grandes grupos y las prácticas el 50% restante de la calificación final.

La asistencia a las prácticas es obligatoria para todos los alumnos, independientemente del tipo de evaluación.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- Aguado X, Izquierdo M, González J. L. (1998) *Biomecánica fuera y dentro del laboratorio*. León: Universidad de León.
- Blazevich A. (2011) *Biomecánica deportiva. Manual para la mejora del rendimiento humano*. Badalona: Paidotribo.
- Dufour M, Pillu M. (2006) *Biomecánica funcional*. Barcelona: Masson.
- Gutiérrez Dávila M. (1998) *Biomecánica deportiva*. Madrid: Síntesis.
- Hall, Susan J. (2007) *Basis Biomechanics*. 5th. ed. New York: McGraw Hill.
- Izquierdo M. (2008) *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid: Panamericana.
- Kapandji A.I. (2007) *Fisiología articular*. 3 tomos (6ª ed.) Madrid: Panamericana.
- McGinnis P M. (2005) *Biomechanics of sport and exercise*. 2nd. ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rueda Ortiz, (2013) *Manual de Ergonomía y Seguridad*. Bogota, Colombia. Alfaomega.

#### Recursos en Internet:

- <http://www.ibv.org/>
- <http://www.prevencionintegral.com/sibb/>
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>
- <http://www.isbweb.org/>
- <http://www.indiana.edu/~sportbm/home.html>
- <http://www.physeudandrec.ualberta.ca/en/Research/LaboratoriesandResearchWorksho/>
- <http://www.physicsclassroom.com/>
- <http://www.arielnet.com/start/>
- <http://www.anatronica.com/>
- <https://www.biodigitalhuman.com/home/>
- <http://www.visiblebody.com/index.html>

### Complementaria

- Fucci S, Benigni M, Fornasari V. (2003) *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*. 4ª ed, Madrid: Elsevier España S.A.
- Guillén del Castillo M, Linares Girela D. (2002) *Bases biológicas y fisiológicas del movimiento humano*. Madrid: Panamericana.
- Hay, J.G. (1993). *The biomechanics of sport techniques*. Englewood Cliffs, Prentice Hall: N.J.
- Miralles Marrero R.C, Miralles Rull, I. (2005) *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona: Masson.
- Nordin M. (2004) *Biomecánica básica del sistema músculoesquelético*. Madrid: McGraw Hill Interamericana.
- Sanz Arauri E, Ponce de León A. (2005) *Biomecánica de la actividad física y el deporte: Problemas resueltos*. Logroño: Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Rioja.
- Viladot Voegli A. Y Cols. (2001) *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Barcelona: Springer.