



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
RIO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA
PROFESORADO EN EDUCACIÓN FÍSICA
ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO (Cod. 3506)
OPTATIVA
CICLO LICENCIATURA – SEGUNDO CUATRIMESTRE – 90 HORAS**

EQUIPO DE CÁTEDRA

Docente Responsable: Prof. Guillermo HUCK

Docente Adscripto: Prof. Natalia Jimena VILLANUEVA

JULIO DE 2012

ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO

CONTENIDO

La biomecánica nos ayuda analizar efectivamente las destrezas motoras, de manera que se evalúe eficientemente e inteligentemente una técnica y que se corrija si existe alguna falla. El análisis mecánico implica el proceso de separar el **sistema** estudiado en sus partes y determinar las variables involucradas en el movimiento.

El estudio biomecánico puede concentrarse en *analizar las variables que causan y modifican el movimiento* (i.e., el **análisis cinético**) o simplemente dedicarse a la *observación y descripción de las características biomecánicas en la destreza* (i.e., el **análisis cinemático**).

El **estudio cinemático o cinético** de las propiedades biomecánicas de un movimiento humano (ejercicio, actividad física o destreza motora) y su relación con el rendimiento (el resultado o nivel de éxito de la ejecutoria) se puede llevar a cabo desde un enfoque **cuantitativo** o **cualitativo**.

El **análisis cuantitativo** del movimiento involucra la *descripción de un movimiento o de sus partes en términos numéricos*. Se emplean equipos/instrumentos especializado para poder medir y cuantificar (contar) las variables cinemáticas del movimiento. Cuantificar implica determinar de forma precisa la cantidad o porcentaje de las variables estudiadas en el sistema. Este tipo de análisis ayuda a evitar la influencia subjetiva, lo cual lo hace un medio más preciso y confiable.

Por otro lado, el **análisis cualitativo** *describe la calidad del movimiento sin el empleo de mediciones ni cálculos aritméticos*. Este tipo de análisis identifica los componentes involucrados en el movimiento (i.e., le dá nombre) y luego evalúa estos constituyentes mediante la *comparación y la formulación de juicios*.

En las clases teóricas se presenta la Biomecánica, su método, sus áreas de aplicación y sus diferentes perspectivas, se estudian las bases mecánicas que rigen el movimiento, se describen las técnicas instrumentales empleadas, se analizan diferentes movimientos humanos y se destacan los principales criterios biomecánicos de diseño y selección de los equipamientos deportivos.

Los conocimientos teóricos se completan con una serie de prácticas de laboratorio, desarrolladas en subgrupos, por medio de las cuales los alumnos se

familiarizan con el método de la Biomecánica, tomando contacto directo con diferentes instrumentos de medida y planteando solución a diferentes problemas propuestos.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

- ✓ Se espera que el alumno conozca la Biomecánica Deportiva, su método y sus técnicas instrumentales.
- ✓ Se espera que el alumno seleccione correctamente las herramientas, las técnicas y el método idóneo para el estudio y el análisis de la eficiencia de diferentes técnicas deportivas.
- ✓ Se espera que el alumno conozca y domine los principios biomecánicos que rigen el movimiento humano y los movimientos deportivos en particular.

PROPÓSITO DEL PERSONAL DOCENTE

MODO OPERACIONAL

Objetivo:

El presente proyecto tiene por finalidad implementar el dictado de la materia y el seguimiento personal de los alumnos que la cursen, de forma tal que asegure su adecuada formación y evaluación, conforme a las reglamentaciones vigentes.

Estructuración:

Aquellos alumnos que cursen la materia deberán asistir al dictado del curso de Fisiología, el cual comprenderá:

1. - Clases Teóricas.
2. - Clases Prácticas –Seminarios - Taller.
3. - Exámenes parciales.
4. - Exámen (coloquio) final de integración.

I. Clases Teóricas:

Serán implementadas conforme a un cronograma de manera tal que incluya el desarrollo de los contenidos de la materia. Se contempla el dictado de un (1) teórico semanal de tres (3) horas de duración. Esto estará sujeto a modificaciones en virtud de la necesidad de desarrollo de los contenidos teóricos.

Asistencia: 80 %.

Desarrollo y formas metodológicas asociadas: Relación dialógica activa entre docente y alumno. Se contempla la implementación de audiovisuales y el manejo de

originales y de réplicas. Se propenderá a la participación libre de los alumnos en la confección de audiovisuales y esquemas conceptuales sobre temas de su preferencia.

II. - Clases Teórico-Prácticas-Talleres:

Serán implementadas conforme a un cronograma que contemple el desarrollo de los contenidos específicos del programa de prácticos y seminarios, el cual a su vez actúa como una unidad de apoyo y complementación armónica del programa de clases teóricas. Serán estructurados en base al desarrollo y discusión de ejercicios específicos y de lecturas seleccionadas a modo de propuesta. El sistema sin embargo, es abierto y se estimulará la participación activa de los estudiantes, a través de propuestas novedosas y que conciten el interés general. Se considerará requisito indispensable la confección y entrega del desarrollo estructural cognitivo correspondiente a cada práctico.

Duración: Tres (3) horas por práctico – seminario - taller.

Asistencia: Obligatoria, con un mínimo de 80%.

Evaluación: Para la aprobación o no del trabajo práctico-seminario se regirá de acuerdo a las pautas establecidas a tal fin, y a la satisfacción de breves cuestionarios escritos (estructurados y semiestructurados).

III. –Regularidad de la materia:

Cumplimentar las actividades (clases teóricas, teórico-prácticas, prácticos, seminarios, talleres, etc.) y asistencia en un porcentaje del 80% (ochenta). Alcanzar una calificación mínima de cinco puntos. Para alcanzar la calificación mínima de cinco puntos en las evaluaciones se establece que el estudiante deberá acreditar un mínimo del 50% de los conocimientos solicitados en el examen. De no alcanzarse dicha calificación, el estudiante tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para cada evaluación que acredite sus conocimientos de la asignatura.

IV. - Promoción de la Materia:

Exigencia de la obtención de una calificación **promedio** de siete puntos (sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a seis puntos). Un estudiante que no hubiere alcanzado la nota mínima de seis puntos, tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para mejorar sus aprendizajes y mantenerse así en el sistema de promoción. Para alcanzar la calificación mínima de siete puntos requeridos en las evaluaciones del sistema de promoción, el alumno deberá acreditar como mínimo el 70% de la evaluación. A los estudiantes que estén en

condiciones de obtener la promoción pero que no cuenten con las condiciones previas de correlatividades, se les conservará la promoción hasta finalizado el semestre siguiente.

VI. – Exámen Final:

Los alumnos que hayan aprobado todos los parciales con nota superior a 5 (cinco) regularizarán la materia y deberán rendir un examen final en forma oral. Los alumnos libres deberán rendir un examen final contemplando las modalidades de escrito y luego oral, de manera tal que si no aprueba el primero (escrito) no tendrá posibilidades de pasar al oral y estará aplazado.

V. - Clases de Consulta:

Están destinadas a proporcionar al alumno un espacio necesario para el planteamiento de dificultades, vehiculización de inquietudes, necesidad de revisión de ciertos temas que se considere contribuir a fijar, etc.. Son de habilitación permanente.

Calendario de Evaluaciones parciales y recuperatorios:

1° PARCIAL 28-08-12 HORA: 08:00	2° PARCIAL 09-10-12 HORA: 08:00	3° PARCIAL 29-10-12 HORA: 08:00	RECUPERATORIO 07-10-12 HORA: 08:00
TEMA: 1-2	TEMA: 3-4-5	TEMA: 6-7-8	

DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS EN UNIDADES DIDÁCTICAS SEÑALANDO:

UNIDAD 1: Introducción al estudio del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO de la Actividad Física y del Deporte.

UNIDAD 2: Bases mecánicas del movimiento.

UNIDAD 3: Biomecánica de la Marcha Humana

UNIDAD 4: Biomecánica de la carrera.

UNIDAD 5: Biomecánica de los Saltos

UNIDAD 6: Biomecánica de los lanzamientos

UNIDAD 7: Biomecánica de los golpes

UNIDAD 8: Metodología del Análisis Biomecánico

PROGRAMA ANÁLITICO

UNIDAD 1: Introducción al estudio del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO de la Actividad Física y del Deporte.

- Concepto de Ciencias de la A.F. y del Deporte.
- Definición del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO. Perspectivas científicas del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO.
- Kinesiología como ciencia afín.
- Definición de Biomecánica deportiva
- Objetivos de la Biomecánica Deportiva.
- Desarrollo histórico de la Biomecánica: origen y evolución.
- La biomecánica dentro del Ejercicio Profesional.

UNIDAD 2: Bases mecánicas del movimiento.

- **Introducción.**
- Sistemas de unidades.
- Mediciones y errores.
- Trigonometría.
- Sistemas de referencia.

Cinemática.

- Reposo y movimiento. Movimiento relativo.
- Desplazamiento, velocidad y aceleración lineal.
- Desplazamiento, velocidad y aceleración angular.
- **Estática.**
- Centro de masa y centro de gravedad.

- Equilibrio y estabilidad.
- **Cinética.**
- Masa, inercia, momento de inercia.
- Fuerza y peso.
- Las Leyes de Newton.
- Impulso y cantidad de movimiento lineal y angular.
- Conservación de la cantidad de movimiento.
- Fuerzas externas.
- Fuerzas debidas a fluidos.
- **Trabajo y Energía.**
- Trabajo de una fuerza.
- Potencia.
- Energía mecánica.
- Leyes de conservación de la energía.

UNIDAD 3: Biomecánica de la Marcha Humana

- Introducción al estudio de los desplazamientos. Concepto de ciclo, paso y zancada
- Parámetros cinemáticos de amplitud, frecuencia y periodo.
- Definición de ciclo en la marcha. El paso
- División en fases de un ciclo.
- Marcha eficiente: criterios
- Cinemática de la marcha: trayectoria del centro de gravedad. Cinemática articular
- Cinemática lineal y angular de las huellas.
- Cinética de la marcha.
- Actuación muscular en la marcha.

UNIDAD 4: Biomecánica de la carrera.

- Características de la carrera. Diferencias entre marcha y carrera.
- Concepto de zancada y sus fases. Amplitud y frecuencia de zancada.
- Criterios de eficacia de la carrera.
- Variables cinemáticas en el análisis de la carrera.
- Cinemática articular de la zancada.
- Fuerzas en los apoyos. Cinética de la carrera.

UNIDAD 5: Biomecánica de los Saltos

- Introducción al estudio de los saltos: bases mecánicas

- Clasificación de los saltos en la A.F y D.
- Concepto de batida como mecanismo generador de fuerzas.
- Ciclo estiramiento- acortamiento de la contracción muscular.
- Principio biomecánico de la Fuerza Inicial.
- Aplicación al salto vertical
- Criterios de eficacia de los saltos de longitud y de altura. Análisis cualitativo
- Mecanismo y objetivos de la batida en el salto de longitud.
- Ángulo de despegue del vuelo en el salto de longitud
- Movimientos de brazos y piernas para la “conducción” del momento angular como preparación para el aterrizaje.
- Recepción en el suelo.
- Mecanismo y objetivos de la batida en el salto de altura.
- Movimientos durante el vuelo y sobre el listón según diferentes técnicas.

UNIDAD 6: Biomecánica de los lanzamientos

- Consideraciones generales. Miembro superior como cadena cinética abierta.
- Criterios de eficacia. Patrón de movimiento: transmisión del momento angular al extremo de la cadena cinética.
- Clases de lanzamiento: de alcance máximo, de precisión y mixtos.
- Factores aerodinámicos a considerar en los lanzamientos en relación con el vuelo del implemento.
- Lanzamientos sin apoyo. Principio biomecánico de acción reacción.

UNIDAD 7: Biomecánica de los golpes

- Consideraciones generales. Clases y tipos de golpeo.
- Criterios de eficacia comunes. Patrón de movimiento: transmisión del momento angular al extremo de la cadena cinética.
- Factores aerodinámicos a considerar en los golpes de balón. Efecto Magnus. Otras consideraciones.

UNIDAD 8: Metodología del Análisis Biomecánico

- Concepto y clasificación del Análisis Biomecánico.
- Análisis teórico y análisis observacional
- Análisis instrumental.
- Técnicas Experimentales en Biomecánica
- Metodología del Análisis Biomecánico.
- Fases del análisis biomecánico.
- Áreas de aplicación

DICTADO DE CLASES EN EL 2º CUATRIMESTRE DEL CALENDARIO ACADÉMICO 2012.

SEMANA 1	07-Agos	<p>UNIDAD 1: Introducción al estudio del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO de la Actividad Física y del Deporte.</p> <p>Concepto de Ciencias de la A.F. y del Deporte. Definición del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO. Perspectivas científicas del ANALISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO. Kinesiología como ciencia afín.</p> <p>Definición de Biomecánica deportiva. Objetivos de la Biomecánica Deportiva. La biomecánica dentro del Ejercicio Profesional.</p>
SEMANA 2	14-Agos	<p>UNIDAD 2: Bases mecánicas del movimiento.</p> <p>Introducción. Sistemas de unidades. Mediciones y errores. Trigonometría. Sistemas de referencia.</p> <p>Cinemática. Reposo y movimiento. Movimiento relativo. Desplazamiento, velocidad y aceleración lineal. Desplazamiento, velocidad y aceleración angular.</p> <p>Estática. Centro de masa y centro de gravedad. Equilibrio y estabilidad.</p>
SEMANA 3	21 -Agos	<p>UNIDAD 2: Bases mecánicas del movimiento.</p> <p>Cinética. Masa, inercia, momento de inercia. Fuerza y peso.- Las Leyes de Newton.- Impulso y cantidad de movimiento lineal y angular. Conservación de la cantidad de movimiento. Fuerzas externas.Fuerzas debidas a fluidos.</p>
SEMANA 4	28 -Agos	<p>UNIDAD 2: Bases mecánicas del movimiento.</p> <p>Trabajo y Energía. Trabajo de una fuerza. Potencia. Energía mecánica.- Leyes de conservación de la energía.</p>
SEMANA 5	04 – Set	<p>UNIDAD 3: Biomecánica de la Marcha Humana</p> <p>Introducción al estudio de los desplazamientos. Concepto de ciclo, paso y zancada Parámetros cinemáticos de amplitud, frecuencia y periodo. Definición de ciclo en la marcha. El paso. División en fases de un ciclo. Marcha eficiente: criterios. Cinemática de la marcha: trayectoria del centro de gravedad. Cinemática articularCinemática lineal y angular de las huellas. Cinética de la marcha. Actuación muscular en la marcha.</p>
SEMANA 6	11 – Set	<p>UNIDAD 4: Biomecánica de la carrera.</p> <p>Características de la carrera. Diferencias entre marcha y carrera. Concepto de zancada y sus fases. Amplitud y frecuencia de zancada. Criterios de eficacia de la carrera. Variables cinemáticas en el análisis de la carrera. Cinemática articular de la zancada. Fuerzas en los apoyos. Cinética de la carrera.</p>

SEMANA 7	18 - Set	UNIDAD 5: Biomecánica de los Saltos Introducción al estudio de los saltos: bases mecánicas. Clasificación de los saltos en la A.F y D. Concepto de batida como mecanismo generador de fuerzas. Ciclo estiramiento- acortamiento de la contracción muscular. Principio biomecánico de la Fuerza Inicial. Aplicación al salto vertical Criterios de eficacia de los saltos de longitud y de altura. Análisis cualitativo.
SEMANA 8	25- Set	UNIDAD 5: Biomecánica de los Saltos Mecanismo y objetivos de la batida en el salto de longitud. Ángulo de despegue del vuelo en el salto de longitud Movimientos de brazos y piernas para la “conducción” del momento angular como preparación para el aterrizaje. Recepción en el suelo. Mecanismo y objetivos de la batida en el salto de altura. Movimientos durante el vuelo y sobre el listón según diferentes técnicas.
SEMANA 9	02 – Oct	UNIDAD 6: Biomecánica de los lanzamientos Consideraciones generales. Miembro superior como cadena cinética abierta. Criterios de eficacia. Patrón de movimiento: transmisión del momento angular al extremo de la cadena cinética.
SEMANA 10	09 - Oct	UNIDAD 6: Biomecánica de los lanzamientos Clases de lanzamiento: de alcance máximo, de precisión y mixtos. Factores aerodinámicos a considerar en los lanzamientos en relación con el vuelo del implemento. Lanzamientos sin apoyo. Principio biomecánico de acción reacción.
SEMANA 11	16 - Oct	UNIDAD 7: Biomecánica de los golpes Consideraciones generales. Clases y tipos de golpeo. Criterios de eficacia comunes. Patrón de movimiento: transmisión del momento angular al extremo de la cadena cinética. Factores aerodinámicos a considerar en los golpes de balón. Efecto Magnus. Otras consideraciones.
SEMANA 12	22 - Oct	UNIDAD 8: Metodología del Análisis Biomecánico Concepto y clasificación del Análisis Biomecánico. Análisis teórico y análisis observacional. Análisis instrumental.
SEMANA 13	29 - Oct	UNIDAD 8: Metodología del Análisis Biomecánico Técnicas Experimentales en Biomecánica. Metodología del Análisis Biomecánico.
SEMANA 14	06 Nov	UNIDAD 8: Metodología del Análisis Biomecánico. Fases del análisis biomecánico. Áreas de aplicación.

Lo expuesto anteriormente es el anhelo de la cátedra para el desarrollo de la asignatura

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Adrian, M. J.; Cooper, J. M. (1995) *Biomechanics of Human Movement*. Ed. WCB Brown & Benchmark, EEUU.
- Alonso, M. y Finn, E. (1970) *Física. Vol I mecánica*. Fondo Educativo iberoamericano. Madrid.
- Bartlett, R.M. (1997) *Introductions to sports biomechanics*. FN SPON, U.K.
- Bartlett, R.M. (1999) *Sports Biomechanics, Reducing injury and improving performance*. FN SPON, U.K.
- Baumler, G. y Schneider, K. (1989) *Biomecánica Deportiva. Fundamentos para el estudio y la práctica*. Martinez Roca. España.
- Gutierrez, M. (1998) *Biomecánica deportiva. Bases para el análisis*. Ed. Síntesis. Madrid.
- Capozzo, A. y Paul, J.P. (1998) Instrumental observation of human movement: historical development. En *Three dimensional analysis of human motion* (Editado por Allard, P. Cappozzo, A. Lundberg, A. y Vaughan C.L.), Wiley, 1-26.
- Donskoi, D. y Zatsiorski, V. (1988) *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Pueblo y Educación, La Habana:
- Enoka, R. M. (2002) *Neuromechanics of human movement*. Human Kinetics. Champaign, Illinois.
- Hamill, J. Y Knutzen, K. (1995) *Biomechanical basis of human movement*. Ed. Williams & Wilkins, EEUU.
- Hay, J.G.; Red, J.G. (1988). *Anatomy, Mechanics and Human Motion*. Englewood Cliffs, Prentice - Hall.
- Hochmuth, G. (1973) *Biomecánica de los movimientos deportivos*. Doncel, Madrid.
- Kapandji. I.A. (1990). *Cuadernos de Fisiología Articular*. Ed. Mason S.A. España.
- Navarro, E. (2001) La Biomecánica deportiva aplicada al entrenamiento del equipo nacional de gimnasia artística masculina. En *Nuevas perspectivas de investigación en las ciencias del deporte*, (Editado por Del Villar, F. y Fuentes, J. P), *investigación en las ciencias del deporte*. Edita, 91-108.
- Plas, F., Viel, E. y Blanc, Y. (1984) *la marcha humana. Cinesiología, dinámica, biomecánica y patomecánica*. Masson, Barcelona.
- Prat, J. (1992) *Biomecánica de la fractura ósea y Técnicas de Reparación. Volumen I y II*. IBV, España
- Reischle, K. (1993) *Biomecánica de la Natación*. Ed. Gymnos. Madrid.
- Toussaint, H.M. (2002) Biomechanics of propulsion and drag in front crawl swimming. En *Scientific Proceedings of XX ISBS Symposium*, (Editado por Gianikellis, K. E), Universidad de Extremadura, España, 11-30.
- Walder, P. (2001) *Mechanics and sport performance*. Feltham Press, U.K.
- Whiting, W. C. y Zernicke, R. F. (1998) *Biomechanics of musculoskeletal injury*. Human Kinetics, USA.