



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

“MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENFERMERIA EN EL LABORATORIO DE BIOMECANICA DE LA DIRECCION DE MEDICINA DEL DEPORTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO”

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ENFERMERIA Y OBSTETRICIA
P R E S E N T A :
MIGUEL ANGEL LOYOLA TAPIA

DIRECTOR DE TRABAJO: LIC. BEATRIZ RUIZ PADILLA

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

MEXICO, D.F.



2004.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIRECCIÓN GENERAL DE ACTIVIDADES
DEPORTIVAS Y RECREATIVAS
DIRECCIÓN DE MEDICINA DEL DEPORTE

OFICIO DGADR/DMDI/531/2002

Asunto: Elaboración de manual de
procedimientos

LIC. ENF. CAROLINA SOLIS GUZMAN
COORDINADORA DE SERVICIO SOCIAL
Y OPCIONES TERMINALES DE TITULACION.
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y
OBSTETRICIA, UNAM
P R E S E N T E.

Me permito informar a usted , que debido a necesidades de esta Dirección, he solicitado al prestador de servicio social, **LOYOLA TAPIA MIGUEL ANGEL** la elaboración del **Manual de Procedimientos del Laboratorio de Biomecánica**, por lo que solicito a usted de no existir inconveniente la posibilidad de que dichos trabajos, se consideren como una opción de titulación.

Agradeciendo de antemano la atención prestada a la presente, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, F., a 24 de junio de 2002.

DRA. MA. CRISTINA RODRÍGUEZ GUTIERREZ
DIRECTORA

ccp. Lic. Beatriz Ruiz Padilla. Resp. Del programa de Servicio Social de la DMD.

AGRADECIMIENTOS.

A todo el personal de la Dirección de Medicina del Deporte, por las facilidades otorgadas para la realización del presente manual.

A la Lic. Beatriz Ruiz Padilla, por sus enseñanzas y asesoría durante nuestra estancia en la Dirección de Medicina del Deporte.

A Dios por darme la Vida y la oportunidad de superarme profesionalmente.

DEDICATORIAS.

A mis Padres, como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento por nuestra existencia, valores morales y formación profesional. Por lo que soy y por todo el tiempo que les robe pensando en mi..... Gracias.

A mis Hermanos y Familia, por todo el tiempo que estuvieron junto a mí y porque no existe una forma de agradecer una vida de lucha, sacrificio y esfuerzos constantes hacia mí... Gracias.

A mi Compañera y Amiga de toda mi formación Profesional, por apoyarme en momentos difíciles, ya que su fuerza me ayudo ha seguir adelante..... Gracias

A mis amigos de la carrera Andrés, Ángel y Álvaro, por su apoyo incondicional..... Gracias.

Este manual más que un libro representa la culminación de un esfuerzo que duro varios años. Resultado del cariño, amistad y apoyo de muchas personas a quien espero no haber defraudado nunca la confianza que depositaron en mí.

Con admiración y cariño:
Miguel Ángel Loyola Tapia.

ASESOR EXTERNO DE LA DIRECCIÓN DE MEDICINA DEL DEPORTE.

DR. MIGUEL AGUILAR CASAS.

RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE BIOMECÁNICA.

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL
LABORATORIO DE BIOMECÁNICA.**

CONTENIDO.

	Pág.
Contenido	ii
Introducción	v
Justificación	vi
Objetivos	vii
I. Objetivo general del área por describir	1
II. Procedimientos para cumplir con el objetivo	1
III. Normas generales	1
1. Área física.....	1
2. Recursos materiales.....	1
3. Recursos humanos.....	2
4. Requisitos del evaluado.....	2
IV. Procedimientos a evaluar	3
1. Recepción del evaluado	4
1.1. Objetivo del procedimiento.....	5
1.2. Normas del procedimiento.....	5
1.3. Descripción narrativa.....	5
1.4. Diagrama de flujo.....	7
2. Dinamometría muscular	8
2.1. Objetivo general.....	9
2.2. Bases teóricas.....	9
2.3. Índice dinamométrico.....	10
2.3.1. Objetivo del procedimiento.....	10
2.3.2. Normas del procedimiento.....	10
2.3.3. Descripción narrativa.....	10

2.4. Perfil dinamométrico	19
2.4.1. Objetivo del procedimiento.....	19
2.4.2. Normas del procedimiento.....	19
2.4.3. Descripción narrativa.....	20
2.5. Dinamometría especial	24
2.5.1. Objetivo del procedimiento.....	24
2.5.2. Normas del procedimiento.....	24
2.5.3. Descripción narrativa.....	24
2.6. Diagrama de flujo	26
3. Flexibilidad articular	27
3.1. Objetivo del procedimiento.....	28
3.2. Bases teóricas.....	28
3.3. Normas del procedimiento.....	28
3.4. Descripción narrativa.....	29
3.5. Diagrama de flujo.....	36
4. Salto vertical	37
4.1. Objetivo general.....	38
4.2. Salto vertical con equipo mecánico.....	38
4.2.1. Objetivo del procedimiento.....	38
4.2.2. Normas del procedimiento.....	38
4.2.3. Descripción narrativa.....	39
4.3. Salto vertical en plataforma cronométrica.....	42
4.3.1. Objetivo del procedimiento.....	42
4.3.2. Normas del procedimiento.....	42
4.3.3. Descripción narrativa.....	42
4.4. Salto vertical en plataforma electrónica AMTI.....	44
4.4.1. Objetivo del procedimiento.....	44
4.4.2. Normas del procedimiento.....	44
4.4.3. Descripción narrativa.....	44
4.5. Salto vertical en plataforma vertical Blanc's.....	51
4.5.1. Objetivo del procedimiento.....	51
4.5.2. Normas del procedimiento.....	51
4.5.3. Descripción narrativa.....	51
4.6. Diagrama de flujo.....	54

5. Determinación del centro de gravedad	55
5.1. Objetivo del procedimiento.....	56
5.2. Bases teóricas.....	56
5.3. Normas del procedimiento.....	57
5.4. Descripción narrativa.....	57
5.5. Diagrama de flujo.....	59
6. Velocidad de reacción con opción múltiple	60
6.1. Objetivo del procedimiento.....	61
6.2. Normas del procedimiento.....	61
6.3. Descripción narrativa.....	61
6.4. Diagrama de flujo.....	63
7. Pruebas de potencia anaeróbica (plataforma Michecev)	64
7.1. Objetivo del procedimiento.....	65
7.2. Normas del procedimiento.....	65
7.3. Descripción narrativa.....	66
7.4. Diagrama de flujo.....	73
8. Captura, procesamiento de datos y diagnóstico	74
8.1. Captura inicial.....	75
8.2. Captura final.....	75
8.3. Diagnóstico.....	75
8.4. Registro.....	76
8.5. Captura en base de datos.....	76
8.6. Diagrama de flujo.....	78
V. Organigramas	79
VI. Anexo I. (formato del laboratorio de biomecánica)	82
VII. Comentarios	84
VIII. Conclusiones y Recomendaciones	87
IX. Glosario de términos	89
X. Bibliografía	93

INTRODUCCIÓN.

Los manuales son herramientas muy eficaces para transmitir conocimientos y experiencias; son vitales para incrementar y aprovechar el cúmulo de estos entre las personas y organizaciones.

El presente manual describe los procedimientos que se realizan en el laboratorio de biomecánica de la Dirección de Medicina del Deporte (DMD), siendo de gran importancia mencionar que algunos de estos, así como parte del equipo y proyectos de manuales que anteceden a este han sido elaborados por el Dr. Miguel Aguilar Casas, médico ortopedista, creador y responsable del laboratorio desde 1988.

La estructura del presente manual se adaptó al formato que exige la Dirección General de Presupuesto Universitario (DGPU), a través de la Subdirección de Estudios Administrativos (SEA), con algunas variantes que se requieren por ser un área de especialidad.

El contenido describe en forma narrativa, el objetivo y los procedimientos para cumplirlo, las normas generales incluyendo los recursos necesarios, así como el desarrollo de todos y cada uno de los procedimientos que evalúan algunas características físicas como velocidad, fuerza, movilidad, flexibilidad, etc, como parte integral de la evaluación morfofuncional dirigida a deportistas y la población en general, concluyendo con un anexo de formatos, glosario de términos y bibliografía.

El presente manual va dirigido a enfermeras (os) que realizan su servicio social, médicos residentes y personal de la Dirección de Medicina del Deporte (DMD) dependiente de la Dirección General de Actividades Deportivas y Recreativas (DGADyR).

JUSTIFICACIÓN.

La elaboración del manual nace de la necesidad de contar con un instrumento que oriente las intervenciones del licenciado en enfermería, médicos residentes y personal adscrito en el laboratorio de biomecánica, este es un documento que contiene de forma descriptiva y explícita todos los procedimientos donde participa el personal de enfermería.

El presente manual de procedimientos es descriptivo y se elaboro con la finalidad de guiar con detenimiento el proceso de evaluación biomecánica que se lleva a cabo en este laboratorio, pretendiendo servir a toda persona que preste su servicio social (enfermería) o labore en dicho laboratorio, así como en aquella que le interese conocer sobre dichos procesos de evaluación.

OBJETIVOS.

GENERAL.

Crear un documento administrativo que guíe la participación del licenciado en enfermería a través de la descripción de las actividades e intervenciones que realiza en el laboratorio de biomecánica, transmitiendo completa y efectivamente la cultura organizacional a todo el personal de nuevo ingreso, para que le permita una participación más eficaz y asertiva.

ESPECÍFICOS.

Conocer las funciones o procesos que se realizan en el laboratorio de biomecánica de la DMD.

Proporcionar los reglamentos, actividades y procedimientos en un instrumento escrito que oriente, norme, unifique pasos y criterios para la realización del servicio social (SS) por parte de los Licenciados en Enfermería y Obstetricia en la DMD

Identificar el papel del licenciado en enfermería en el laboratorio de biomecánica

Guiar la participación del licenciado en enfermería al determinar y describir las intervenciones que le corresponden.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

DIRECCIÓN: Dirección de Medicina del Deporte.

ÁREA POR DESCRIBIR: Laboratorio de Biomecánica.

I. OBJETIVO GENERAL DEL ÁREA POR DESCRIBIR.

Es la aplicación de procedimientos de evaluación de la actividad física en sus aspectos mecánicos: fuerza y movimiento del cuerpo humano.

II. PROCEDIMIENTOS PARA CUMPLIR EL OBJETIVO.

- Recepción del evaluado.
- Dinamometría muscular.
- Flexibilidad articular.
- Salto vertical.
- Determinación del centro de gravedad.
- Velocidad de reacción con opción múltiple.
- Pruebas de potencia anaeróbica (plataforma Michecev)
- Captura, procesamiento de datos y diagnóstico.

III. NORMAS GENERALES.

1. Área Física: El área más apropiada para el laboratorio de biomecánica que se requiere para cumplir con su objetivo debe contar con un espacio mínimo de 100 metros cuadrados y 3.5 metros de alto para un mejor desarrollo de los procedimientos, también debe tener ventanas que permitan una adecuada ventilación e iluminación del laboratorio, así como lámparas y contactos de electricidad trifásicos para todos los equipos que requieran de esta.

2. Recursos Materiales: El laboratorio debe contar como mínimo con dos escritorios, cuatro sillas, un archivero, pizarrón, repisa para papelería, así como tres computadoras que manejan los equipos en donde se aplican las pruebas y se almacenan los datos obtenidos de cada una de ellas. También debe contar con el equipo especializado para la realización de las pruebas como son el saltímetro mecánico, el dinamómetro mecánico, plataforma triangular para determinar el centro de gravedad, plataforma para determinar la velocidad de reacción, plataforma cronométrica Michecev, equipo para la evaluación de flexibilidad, entre otros.

El mantenimiento del equipo ayuda al buen funcionamiento de los aparatos por lo que es de suma importancia revisar periódicamente que los aparatos y equipo estén en óptimas condiciones.

3. Recursos Humanos:

- 3.1- Un médico adscrito con conocimientos en esta área.
- 3.2- Un licenciado en enfermería adscrito.
- 3.3- Un pasante de la licenciatura en enfermería en S.S.
- 3.4- Pasantes de Ing. física, Ing. en sistemas, matemáticas aplicadas, entre otros por periodos variables.

4. Requisitos del Evaluado: Existen varias condiciones de evaluación en función de los objetivos particulares de cada prueba.

- 4.1- Pruebas básicas, en los casos en que se pretenda una evaluación mínima, la cual incluye los procedimientos de dinamometría muscular, flexibilidad articular, salto vertical y velocidad de reacción.
- 4.2- Pruebas completas, para deportistas representativos, que incluyen las mencionadas anteriormente, más determinación del centro de gravedad y pruebas de potencia anaeróbica.
- 4.3- Pruebas especiales, aplicadas para la evaluación de algunos deportes o actividades específicas, como danza y gimnasia.
- 4.4- Pruebas aplicadas fuera del área del laboratorio, en el caso que lo requiera
- 4.5- En todo caso los evaluados estarán sujetos a programación previa por el coordinador respectivo.
- 4.6- Condiciones en que debe presentarse el evaluado:
 - 4.6.1- Estar programados para un tipo de evaluación (básica, especial o completa).
 - 4.6.2- Presentarse con pantalón corto y tenis adecuado para las pruebas a realizar.
 - 4.6.3- Para todas las pruebas salvo fuerza de cuádriceps y potencia anaeróbica pueden realizarse previo a la prueba de ergometría, como prueba inicial, y sin haber pasado por dicho laboratorio.
 - 4.6.4- Para ejecutar dinamometría (fuerza de cuádriceps) y potencia anaeróbica deben haber pasado por el laboratorio de ergometría o efectuar un programa de calentamiento previo de 10 minutos de trote como mínimo.
 - 4.6.5- En caso de evaluados menores de edad (15 años), deberán ser acompañados por el entrenador o persona responsable.
 - 4.6.6- Para personas de tercera edad o discapacitados se efectuarán las pruebas que no impliquen riesgos para la salud, según su condición.

IV. PROCEDIMIENTOS A EVALUAR.

- 1. Recepción del evaluado.**
- 2. Dinamometría muscular.**
- 3. Flexibilidad articular.**
- 4. Salto vertical.**
- 5. Determinación del centro de gravedad.**
- 6. Velocidad de reacción con opción múltiple.**
- 7. Pruebas de potencia anaeróbica (plataforma Michecev).**
- 8. Captura, procesamiento de datos y diagnóstico.**

RECEPCIÓN DEL EVALUADO.

1. RECEPCIÓN DEL EVALUADO.

1.1. Objetivo del procedimiento:

Recibir y orientar a las personas que se evaluarán, sobre los procedimientos a realizar, así como sus riesgos y objetivos.

1.2. Normas del procedimiento:

1.2.1. Se debe informar al evaluado sobre las características y objetivos de los procedimientos de este laboratorio dando una explicación sobre cómo, cuándo y por qué se realizarán las pruebas de evaluación.

1.2.2. Se registrarán los datos correspondientes a su identificación y algunas características que se han considerado necesarias en el formato del laboratorio (ver anexo I) para la información del mismo, y para el adecuado diseño de los procedimientos a aplicar, como actividad física, categoría, antigüedad y horas dedicadas.

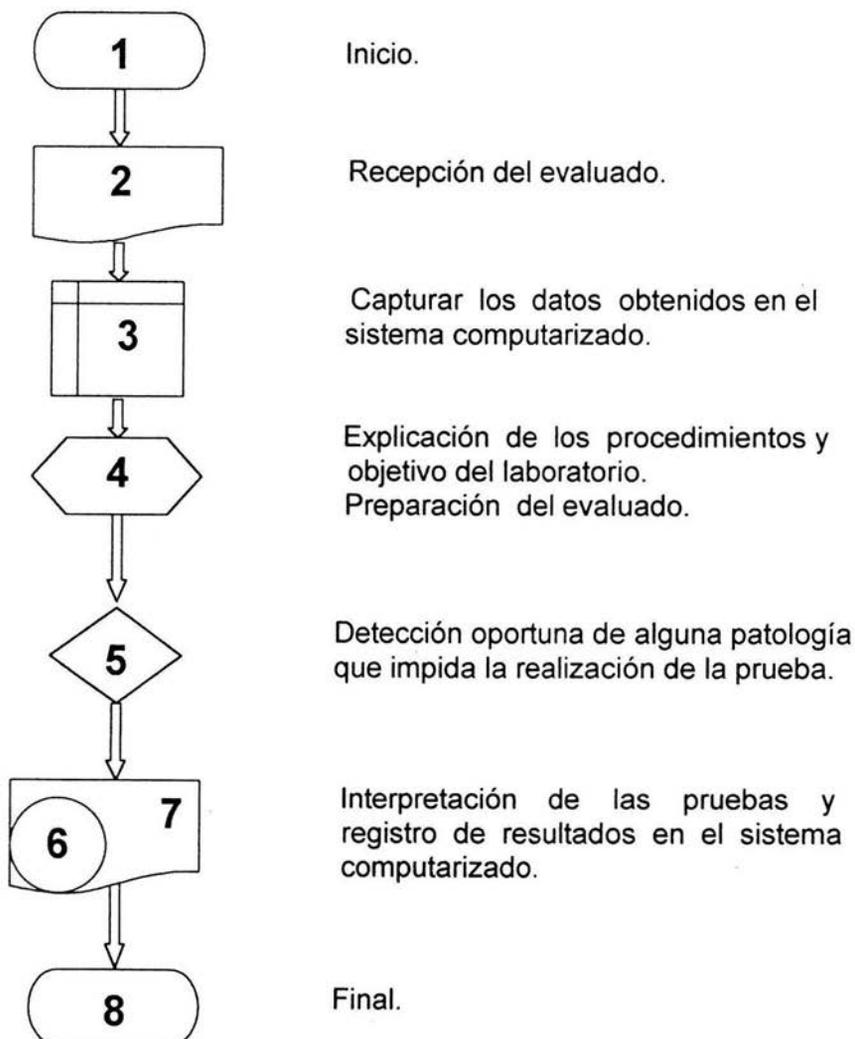
1.3. Descripción narrativa:

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Licenciado en Enfermería ó PSS en Enfermería	1.	1.1. Recibir al sujeto a evaluar dándole información sobre los procedimientos que se aplicarán en este laboratorio, así como sus objetivos y riesgos. 1.2. Proceder a llenar el formato (ver anexo I) correspondiente con los datos del evaluado. 2.3. Capturar los datos obtenidos en el programa de cálculos del sistema.
Médico Responsable ó Licenciado en Enfermería	2.	2.1. Elegir las pruebas a realizar al evaluado, de acuerdo al protocolo que le corresponda. 2.2. Proceder a registrar los valores proporcionados por las pruebas aplicadas en el formato correspondiente. Estos datos también se capturan en sistema computarizado. 2.4. Archivar el formato en el deporte o grupo correspondiente.

		En caso de realizar pruebas especiales
Médico Responsable	3.	<p>3.1. Explicar al evaluado sobre el procedimiento que se le realizara, el objetivo y sus riesgos.</p> <p>3.2. Al realizar las pruebas especiales se tomara en cuenta que dichas pruebas sólo se aplicarán a personas que cumplan con los requisitos que exigen las mismas.</p> <p>3.3. Anotar en el formato correspondiente el resultado obtenido de las pruebas aplicadas.</p> <p>3.4. Archivar el formato en el deporte o grupo correspondiente.</p>
Médico Responsable ó Licenciado en Enfermería	4.	<p>4.1. En caso de que sea pertinente una valoración del estado de salud del evaluado previa a la aplicación de las pruebas, se realiza un diagnóstico médico o de enfermería.</p>
Médico responsable ó Licenciado en Enfermería	5.	<p>5.1. Interroga y explora al evaluado, anotando los hallazgos encontrados durante la revisión.</p> <p>5.2. Integra el diagnóstico ó indica una interconsulta con el médico en caso de ser necesario.</p> <p>5.3. Si existe contraindicación para realizar las pruebas, se reprograma al sujeto a evaluar.</p>

1.4. DIAGRAMA DE FLUJO.

Recepción del evaluado.



DINAMOMETRÍA MUSCULAR.

2. DINAMOMETRÍA MUSCULAR.

2.1. Objetivo general:

Medir la fuerza muscular por grupos de funciones agonistas en las principales articulaciones. La finalidad es correlacionar las calificaciones obtenidas con la ejecución de acciones en las que participen estos grupos musculares y en los que sea determinante la magnitud de la fuerza. El tipo de fuerza calificada corresponde a la fuerza isométrica con máximo esfuerzo.

Existen tres tipos de prueba dinamométrica.

- Índice dinamométrico.
- Perfil dinamométrico.
- Dinamometría especial.

2.2. Bases teóricas:

En todos los casos las bases teóricas de todas las pruebas son los principios de análisis de palancas (torcas). Los músculos accionan sobre un brazo de palanca con una o más articulaciones que funcionan como ejes de un movimiento angular y como puntos de apoyo del movimiento articular. El centro de este desplazamiento corresponde al origen del brazo de palanca y es común tanto para la acción del músculo como para la resistencia de la palanca. En este departamento se han diseñado una serie de pruebas aplicadas a las articulaciones más exactas y accesibles a la determinación de distancia y la trayectoria del músculo.

La fuerza que se mide es ISOMÉTRICA, lo que implica que el sujeto aplique su máxima capacidad para vencer la torca que genera un dinamómetro de resorte aplicado a una distancia de la articulación hasta un momento en que ambas torcas se equilibran, entonces se produce la igualdad.

2.3. ÍNDICE DINAMOMÈTRICO.

2.3.1. Objetivo del procedimiento:

Obtener el valor de una fuerza estática generada por un grupo de músculos que se consideran de mayor uso en la mayoría de las actividades físicas, incluyendo actividades cotidianas, deportivas y laborales. Es un procedimiento de evaluación de capacidades básicas de generación de fuerza estática.

2.3.2. Normas del Procedimiento:

2.3.2.1. Interrogar al evaluado sobre los antecedentes de posibles lesiones, sobre todo en los grupos musculares a evaluar y sobre las articulaciones involucradas.

2.3.2.2. Aplicar medidas para la protección de las regiones a explorar, como acojinar los puntos en dónde se aplicarán los tensores para evitar su daño.

2.3.2.3. Pedir al evaluado la aplicación de su máximo esfuerzo en forma lenta y progresiva, y se evitara lo haga en forma explosiva, ya que existe mayor riesgo de lesión.

2.3.2.4. Se evalúan los siguientes grupos musculares.

Bíceps derecho.
 Bíceps izquierdo.
 Cuadriiceps derecho.
 Cuadriiceps izquierdo.
 Mano derecha.
 Mano izquierda.
 Flexores de tronco.
 Extensores de tronco.

2.3.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Licenciado en enfermería ó PSS en enfermería	1.	1.1. Colocar al sujeto de manera que las articulaciones a explorar (rodilla, tronco, codo y mano) queden en su posición intermedia en cuanto a longitud del músculo, que en la mayoría de las articulaciones coloca la inserción móvil del músculo en forma perpendicular al segmento óseo a desplazar, considerando que esa es la situación en que el músculo puede desarrollar su máxima capacidad de generar fuerza.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
		<p>1.2. Registrar la respuesta del dinamómetro = (d), la distancia = (L), y la distancia entre la línea articular y la inserción del músculo = (r).</p> <p>1.3. Si se desea obtener los valores de fuerza muscular se toman los datos y se hacen los cálculos correspondientes: $(d \times L / r)$ para cada grupo muscular.</p> <p>1.4. Se suman los valores mayores para los grupos bilaterales y los registrados en los grupos centrales y su resultado se divide por el valor de la masa del evaluado en kilos. El resultado es el ÍNDICE DINAMOMÉTRICO.</p>
<p>Licenciado en enfermería</p> <p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>	<p>2.</p>	<p>2. Evaluación por grupos musculares:</p> <p>2.1. Mano:</p> <p>a) La aplicación manual en el dinamómetro se realiza con la aguja en cero, solicitando al evaluado ejerza su máxima fuerza. (ver foto 1).</p> <p>b) Posteriormente se observa el resultado en kilos (K), reflejado en el dinamómetro. (ver foto 2).</p> <p>c) Leer y registrar el valor de K en el formato correspondiente.</p> <p>2.2. Cuadriiceps:</p> <p>a) Colocar al evaluado sentado con la rodilla a 90°, poniendo el cable tensor en el tercio distal de la pierna. (ver foto 3).</p> <p>d) Realizar la medición de la distancia L (línea articular de la rodilla a la distancia perpendicular al cable de tensión).</p> <p>e) Pedir al evaluado que ejerza su máxima fuerza extensora de rodilla.</p> <p>f) Leer y registrar el valor del dinamómetro d. (ver foto 4).</p> <p>e) En caso necesario se mide la distancia r, del centro de apoyo articular y trayectoria central del tendón rotuliano.</p>

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
<p>Licenciado en enfermería</p> <p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>		<p>2.3. Bíceps:</p> <p>a) Colocar al evaluado con apoyo de antebrazo en la plataforma horizontal.</p> <p>b) Colocar el brazaletes tensor en el puño del lado correspondiente. (ver foto 5).</p> <p>c) Medir la distancia L (entre epicóndilo y línea perpendicular del cable tensor.)</p> <p>d) Pedir al evaluado que ejerza su máxima fuerza contra el cable tensor.</p> <p>e) Leer y registrar el valor de d. (ver foto 6).</p> <p>2.4. Flexores de tronco:</p> <p>a) Colocar al evaluado de manera que la placa horizontal quede apoyada en la región sacra sin producir molestias al apoyo. (ver foto 7).</p> <p>b) Ajustar el cinturón tensor de manera que el cable quede horizontal, lo que implica una distancia L de 28 cm.</p> <p>c) Pedir al evaluado efectúe una flexión de tronco contra la resistencia del cable tensor con el máximo de fuerza abdominal, procurando que éste no flexione las rodillas. (ver foto 8).</p> <p>d) Leer y registrar el valor de d.</p> <p>e) Medición de distancia r (del vértice de la prominencia iliaca externa al borde externo de rectos abdominales) (ver foto 11).</p> <p>2.5. Extensores de tronco:</p> <p>a) Colocar al evaluado frente a la placa horizontal de manera que el apoyo se haga entre el espacio de espinas iliacas y pubis, comprobando que no produzca molestias a la presión.</p> <p>b) Ajustar el cinturón tensor en forma similar a la evaluación de flexores de tronco (L=28cm). (ver foto 9).</p> <p>c) Pedir al evaluado ejerza la máxima fuerza de músculos extensores de tronco, con la precaución de que éste flexione las rodillas, para que no intervenga el peso del cuerpo. (ver foto 10).</p> <p>d) Leer y registrar el valor de d.</p> <p>e) Medición del valor de r (vértice de prominencia iliaca externa a la proyección lateral de la apófisis espinosa de la 3ª vértebra lumbar)</p>

ÍNDICE DINAMOMÉTRICO DE MANO.

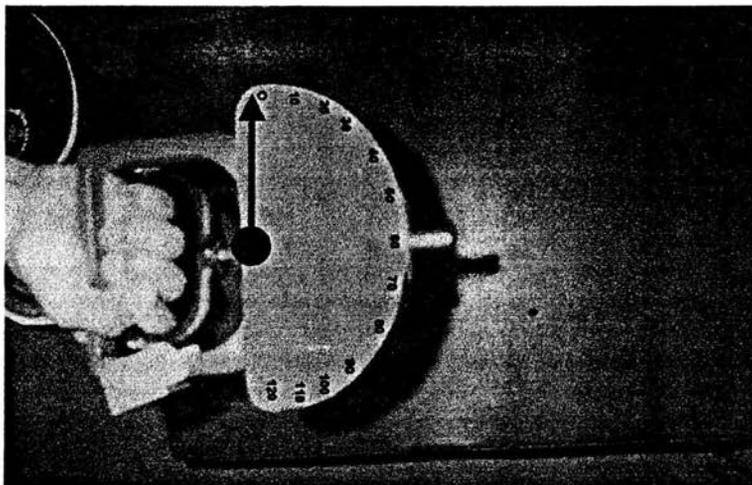


FOTO 1. (A) La aplicación manual en el dinamómetro se realiza con la aguja en cero.

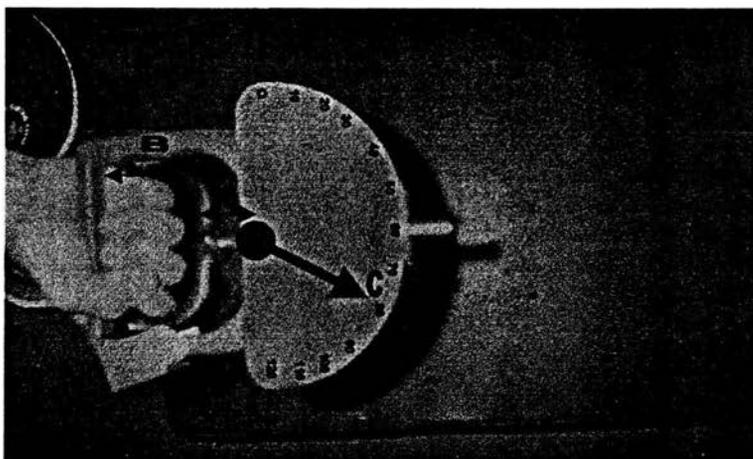


FOTO 2. (B) Solicitar al evaluado ejerza su máxima fuerza.
(C) Posteriormente observar el resultado en Kilos (K), reflejado en el dinamómetro.

ÍNDICE DINAMOMÉTRICO DE CUADRICEPS

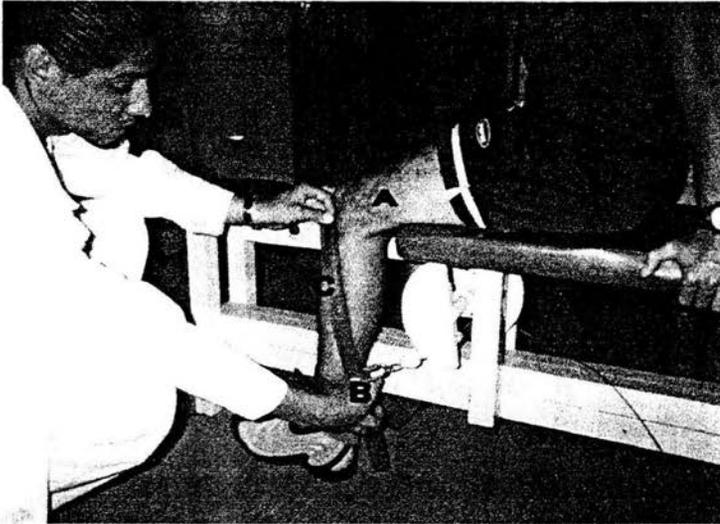


FOTO 3. (A) Se coloca al evaluado sentado con la rodilla a 90° . (B) Se coloca el cable tensor en el tercio distal. (C) Se toma la medición de L.

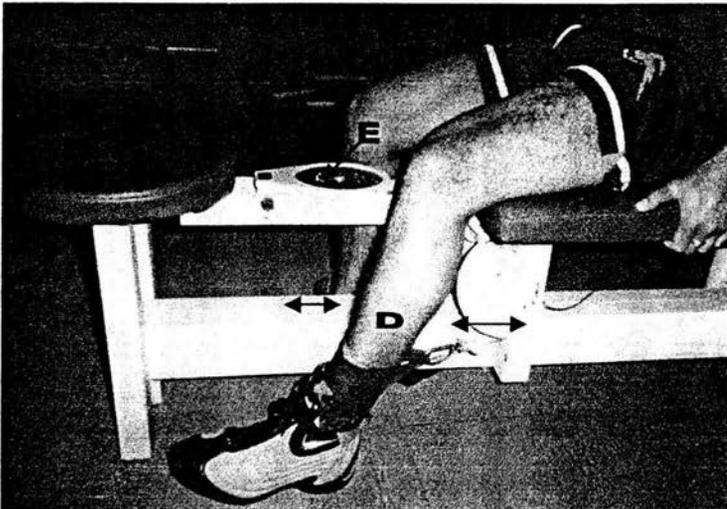


FOTO 4. (D) El evaluado ejerce su máxima fuerza extensora de rodilla contra el cable tensor. (E) Se lee y registra el valor de d.

ÍNDICE DINAMOMÉTRICO DE BÍCEPS



FOTO 5 (A) El evaluado es colocado frente al dinamómetro con el antebrazo apoyado sobre la plataforma horizontal. (B) Se coloca el brazaletes en la muñeca del lado correspondiente.

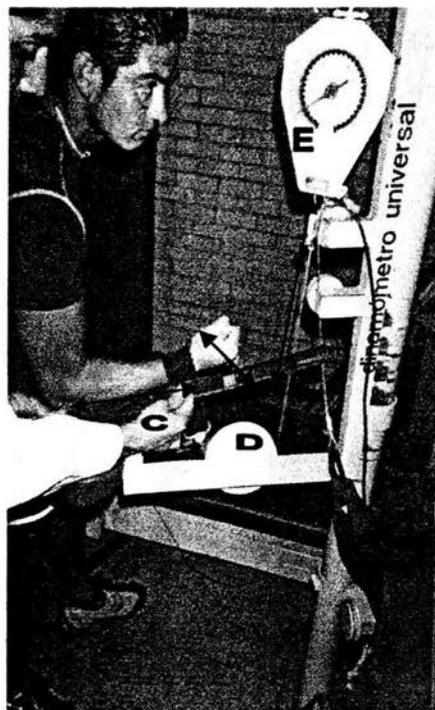


FOTO 6 (C) Tomar la distancia L. (D) Se pide al evaluado ejerza su máxima fuerza contra el cable tensor. (E) Se lee y registra el valor de d.

ÍNDICE DINAMOMÉTRICO DE FLEXORES DE TRONCO.

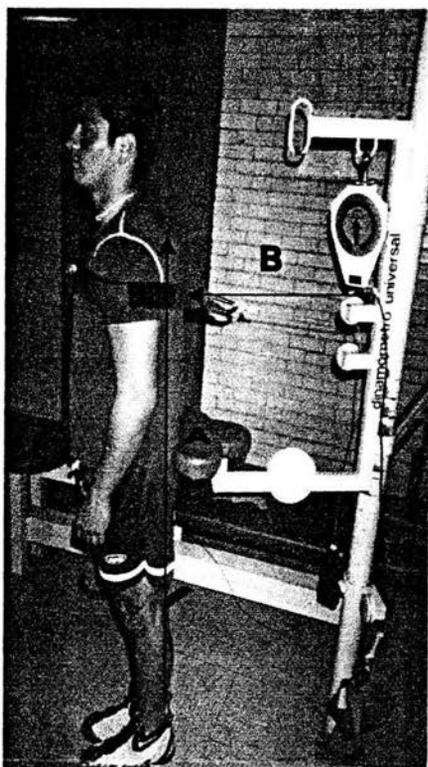


FOTO 7 (A) Se coloca al evaluado de manera que la placa quede apoyada en la región sacra sin que produzca molestia al apoyo. (B) Posteriormente se coloca el cinturón tensor de tal manera que el cable que de horizontal.

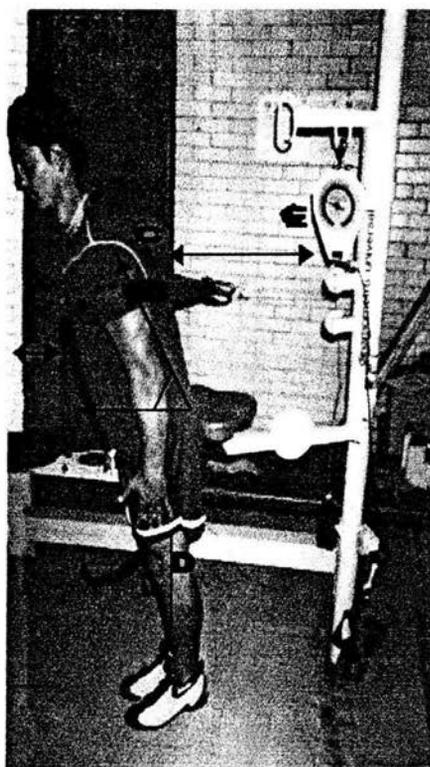


FOTO (C) Se pide al evaluado ejerza su máxima fuerza de tronco contra el cable tensor. (D) Observar que el evaluado no este no flexione las rodillas. (E) Se lee y registra el valor de d.

ÍNDICE DINAMOMÉTRICO DE EXTENSORES DE TRONCO.

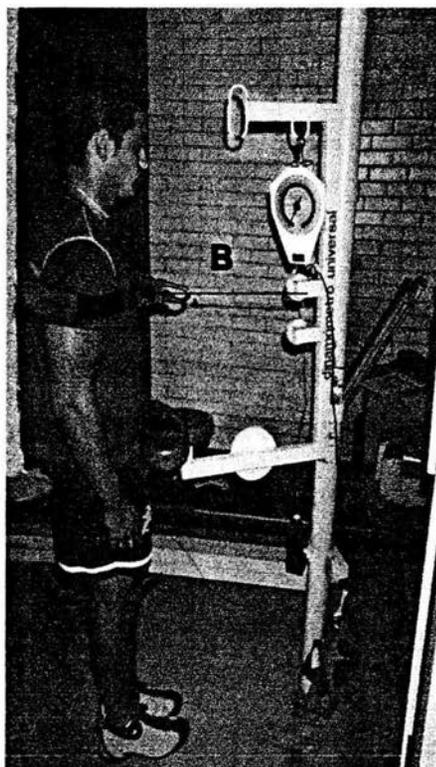


FOTO 9 (A) Se coloca al evaluado frente a la placa de manera que el apoyo se haga entre el pubis y el espacio de espinas iliacas.
 (B) Posteriormente se coloca el cinturón en forma similar a la evaluación de flexores.

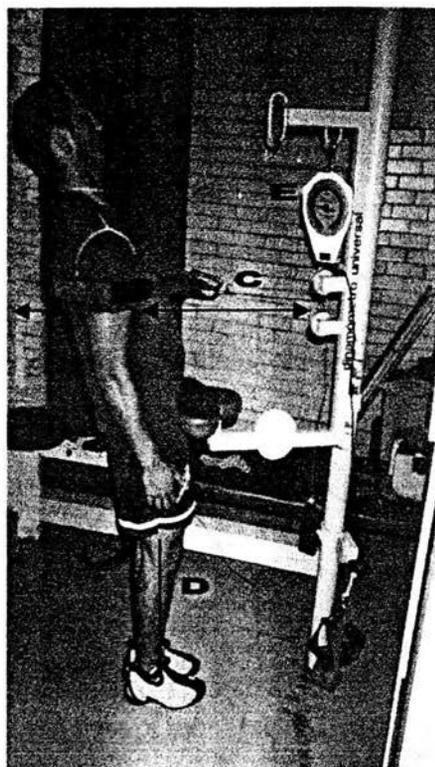


FOTO 10 (C) Se pide al evaluado ejerza su máxima fuerza contra el cable tensor. (D) Observar que el evaluado no flexione las rodillas para que no intervenga el peso del cuerpo. (E) Se lee y registra el valor de d (E).

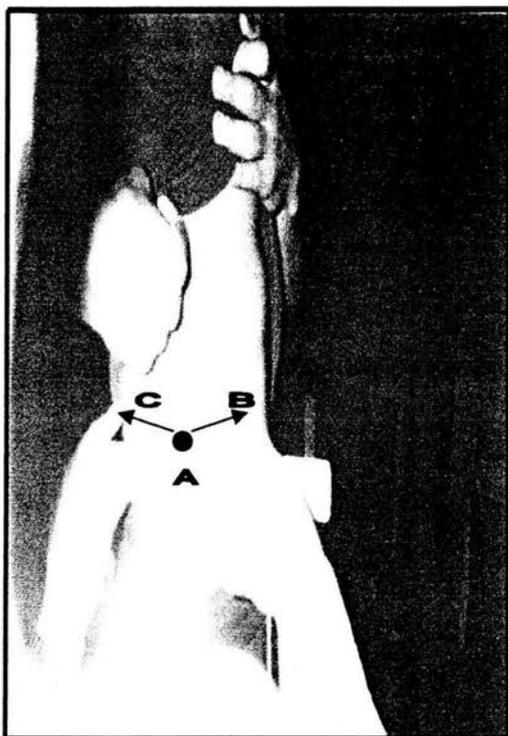
MEDICIÓN DEL VALOR DE r .

FOTO 11. La medición de la distancia r para los músculos flexores es del vértice de la prominencia iliaca externa (A) al borde externo de los rectos abdominales (B).

Y la medición de la distancia r para los músculos extensores es de la prominencia iliaca externa a la proyección lateral de la apófisis de la 3ª vértebra lumbar (C).

2.4. PERFIL DINAMOMÉTRICO.

2.4.1. Objetivo del procedimiento:

Medir la fuerza muscular de 38 grupos de músculos aplicables a algunas de las acciones deportivas que requieran de una evaluación más amplia que la que ofrece el procedimiento denominado Índice dinamométrico.

2.4.2. Normas del procedimiento:

2.4.2.1. Este procedimiento se aplica a evaluados deportistas de acuerdo a solicitud especial del entrenador correspondiente; o que tenga por finalidad la elaboración de trabajos especiales de investigación: elaboración de tesis o fundamentación de programas especiales de entrenamiento.

2.4.2.2. Tomar las precauciones indispensables para evitar daño al evaluado.

2.4.2.3. Contar con la participación directa del interesado principal en el desarrollo de este procedimiento (entrenador, residente, tesista o el personal involucrado en el programa específico)

2.4.2.4. Se aplicará este procedimiento a afectados por problemas incapacitantes parciales y que sea parte de un estudio evaluatorio de capacidad física, como por ejemplo, la evaluación y calificación de deportistas en silla de ruedas.

2.4.2.5. Incluye 17 grupos musculares bilaterales y cuatro centrales, puede efectuarse la evaluación en forma completa o seleccionar los grupos musculares indicados en función de objetivos específicos.

2.4.2.6. Tener información sobre posibles lesiones que impidan la exploración de grupos musculares.

2.4.2.7. Pedir al evaluado que en cada grupo aplique la máxima fuerza muscular en forma lenta y no explosiva.

2.4.2.8. Calcular la fuerza de los siguientes grupos musculares.

Miembro torácico:

Deltoides anterior.	Deltoides medio.
Deltoides posterior.	Pectoral mayor.
Bíceps.	Tríceps.
Flexores de puño.	Extensores de puño.
Mano.	

Miembro pélvico:

Glúteo mayor.	Glúteo medio.
Aductores.	Psoas.
Cuadríceps.	Flexores de rodilla.
Soleo y gemelos.	Tibial anterior.

Cuello y tronco:

Flexores de cuello.	Extensores de cuello.
Flexores de tronco.	Extensores de tronco.

2.4.2.9. Evaluar la fuerza de grupos musculares contra la resistencia del cable tensor del dinamómetro aplicado en forma similar al anotado para el índice dinamométrico.

2.4.2.10. Debe evaluarse en cada grupo muscular las longitudes L del brazo de palanca sobre el que actúa el dinamómetro, la distancia r, o sea, el brazo de palanca sobre el que actúa el músculo, que en todo caso será el componente perpendicular al segmento óseo a partir de la línea articular. En ocasiones este valor debe ser determinado por medio de un estudio radiográfico. El tercer valor a tomar en cuenta para obtener el de la fuerza del grupo muscular problema es el dinamómetro d.

2.4.2.11. Para obtener el valor de esta fuerza se aplica la fórmula:

$(d \times L) / r = \text{fuerza resultante.}$

2.4.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería	1.	<p>1.1. Flexores y extensores de cuello:</p> <p>a) Colocar al evaluado a del lado correspondiente apoyando en la placa horizontal la región externa alta para extensores y dorsal alta para flexores.</p> <p>b) Colocar banda tensora enfrente u occipital de manera que el cable quede horizontal.</p> <p>c) Pedir al evaluado ejerza su máxima fuerza flexora o extensora.</p> <p>d) Leer y registrar el valor de d.</p> <p>e) Las longitudes r se han determinado por evaluación radiográfica, tomando la distancia entre apófisis articulares y el centro de la trayectoria de músculos flexores y extensores.</p> <p>1.2. Flexores y extensores de tronco:</p> <p>a) Realizar en igual forma a la del procedimiento para el Índice dinamométrico.</p>
	2.	<p>2.1. Deltoides anterior, medio y posterior (bilateral):</p> <p>a) Tomar como apoyo la placa horizontal a la altura de la región escapular, pectoral o axilar del lado opuesto.</p>

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable		b) Colocar la banda tensora en el tercio distal del brazo. c) Pedir al evaluado ejerza su máxima fuerza en forma lenta y progresiva contra la resistencia de la banda tensora. d) Medir la distancia L, entre el centro de contacto articular de hombro y el cable tensor. e) Leer y registrar el valor de d.
ó Licenciado en enfermería	3.	3.1. Pectoral mayor. (bilateral): a) Colocar al evaluado con apoyo axilar ipsilateral sobre la placa horizontal. b) Ajustar la banda extensora en tercio distal del brazo. c) Pedir al evaluado ejerza su máxima fuerza sobre la banda tensora colocando el hombro en flexión horizontal anterior. d) Medir la distancia L, entre el centro de apoyo articular del hombro y la trayectoria del cable de tensión. e) Leer y registrar el valor de d.
ó PSS en enfermería	4.	4.1. Tríceps. (bilateral): a) Colocar al evaluado con el codo apoyado en el límite opuesto de la placa horizontal. b) Ajustar la banda tensora a nivel del puño. c) Medir la distancia L entre el epicóndilo y la trayectoria del cable tensor d) Pedir al evaluado ejerza su máxima fuerza extensora sobre la banda tensora. e) Leer y registrar el valor de d.
	5.	5.1. Bíceps, extensores y flexores de puño y mano: a) El procedimiento es igual que en el índice dinamométrico.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
<p>Médico responsable</p> <p>ó</p> <p>Licenciado en enfermería</p>	6.	<p>6.1. Glúteo mayor, medio, psoas y aductores. (bilateral):</p> <p>a) Colocar al evaluado con apoyo sobre la placa horizontal a nivel del trocánter mayor, en tal posición que este apoyo se oponga a la dirección del movimiento a evaluar.</p> <p>b) Ajustar la banda tensora sobre el tercio distal del muslo.</p> <p>c) Medir la distancia L, entre el centro de la cadera, (punto más alto del trocánter mayor) y la línea de acción del cable tensor.</p> <p>d) Pedir al evaluado aplique su máxima fuerza contra la banda tensora en desplazamiento con extensión de cadera, flexión, abducción y aducción.</p> <p>e) Leer y registrar el valor de d.</p>
<p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>	7.	<p>7.1. Flexores de rodilla (bilateral):</p> <p>a) Colocar al evaluado sentado de frente al cable tensor.</p> <p>b) Ajustar la banda tensora en la región distal de la pierna.</p> <p>c) Medir la distancia L, entre la línea articular de la rodilla y la línea de acción del cable tensor, perpendicular a ella.</p> <p>d) Pedir al evaluado aplique su máxima fuerza flexora.</p> <p>e) Leer y registrar el valor de d.</p>
	8.	<p>8.1. Tibial anterior:</p> <p>a) Colocar al evaluado en posición de pie sobre el banco del dinamómetro de tal manera que la mitad anterior del pie a evaluar quede fuera de apoyo.</p> <p>b) Colocar la banda tensora que haya pasado sobre el disco-polea del dinamómetro en el tercio distal del pie.</p> <p>c) Medir la distancia entre el vértice del maléolo externo y la línea de acción del cable tensor.</p>

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico Responsable		<p>d) Pedir al evaluado ejerza su máxima fuerza estando apoyado sobre el pie contrario a una distancia no menor de 50 cm, con el objetivo de que no intervenga el peso del sujeto. Previamente se le indicará al evaluado como evitar lo anterior.</p> <p>e) Registrar el valor de d.</p>
<p>ó</p> <p>Licenciado en Enfermería</p> <p>ó</p> <p>PSS en Enfermería</p>	<p>9.</p>	<p>9.1. Soleo y gemelos (bilateral):</p> <p>a) Colocar al evaluado en decúbito ventral sobre el banco del dinamómetro de manera que la rodilla quede a 90° de flexión en el borde distal del banco.</p> <p>b) Colocar la banda tensora sobre el tercio distal del pie, al nivel de las cabezas metatarsianas.</p> <p>c) Medir la distancia L entre el vértice del maléolo peroneo y la línea de acción del cable tensor.</p> <p>d) Pedir al evaluado aplique la máxima fuerza extensora de tobillo contra la banda tensora</p> <p>e) Leer y registrar el valor de d.</p>
	<p>10.</p>	<p>10.1 Índice dinamométrico 2:</p> <p>a) Verificar los cálculos obteniendo la suma de todos los valores de fuerza resultante por cada grupo muscular y, dividiendo entre la masa del evaluado con lo que se obtiene el índice dinamométrico 2.</p>

2.5. DINAMOMETRÍA ESPECIAL.

2.5.1. Objetivo del procedimiento:

Aplicar un procedimiento de medición de fuerza muscular a casos especiales, ya sea para evaluar una acción específica de un individuo, o para apoyar un estudio para la realización de una tesis o trabajos de investigación aplicada en individuos sanos, discapacitados, deportistas o no.

2.5.2. Normas del procedimiento:

2.5.2.1. Aplicar un programa especial de dinamometría muscular a solicitud de médicos residentes, entrenadores o personal interesado.

2.5.2.2. Contar con la aprobación del responsable del laboratorio y en su caso de la coordinación de enseñanza y de la DMD.

2.5.2.3. Tomar las precauciones debidas para evitar daño al evaluado o las instalaciones e implementos.

2.5.2.4. Debe participar el personal interesado en la aplicación de este procedimiento (residente o entrenador involucrados en el procedimiento)

2.5.2.5. Para programar este tipo de procedimientos se debe tomar en cuenta el tiempo que su ejecución requiera y los recursos que se necesiten.

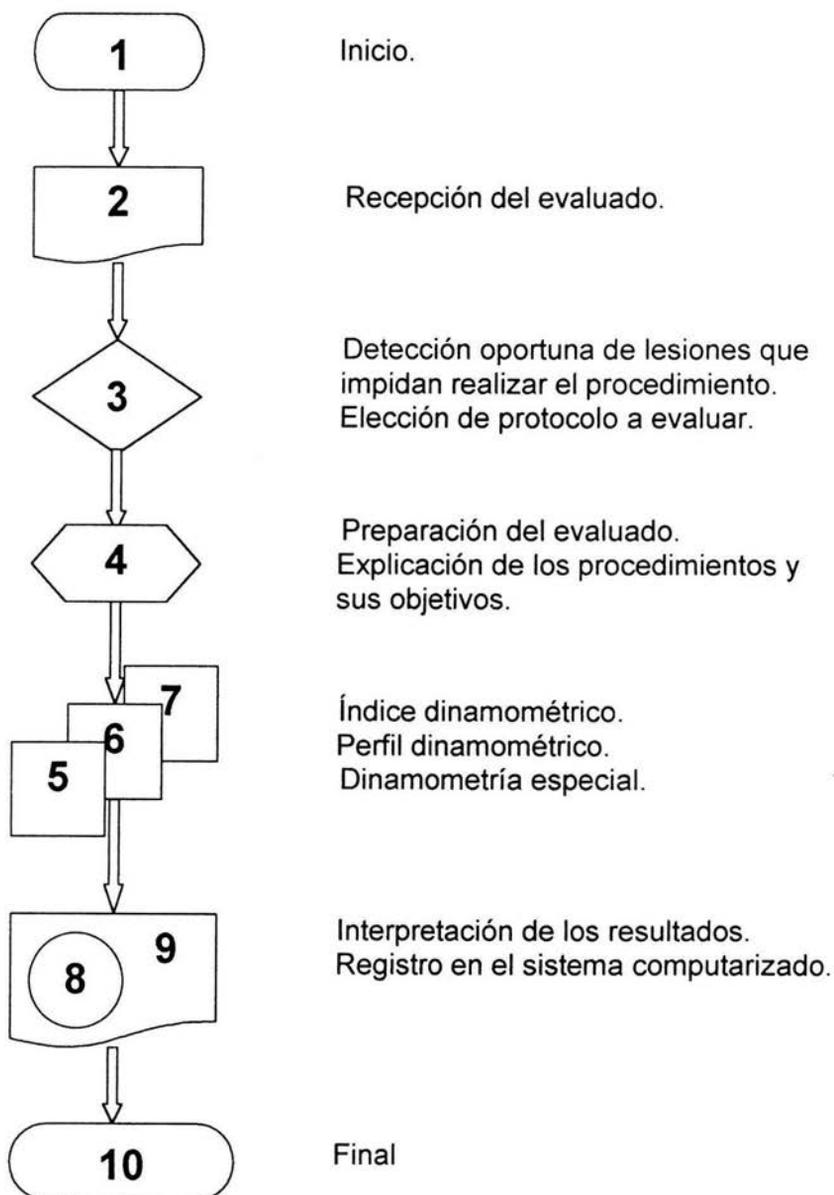
2.5.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería	1.	1.1. Discutir y acordar el diseño del procedimiento en función de los objetivos particulares del mismo. 2.1. Registrar los datos necesarios en el formato correspondiente. a) Colocar al evaluado para la evaluación del grupo muscular indicado. b) Ajustar la banda de tensión en el sitio correspondiente. c) Medir la distancia l. d) Registrar el valor de d. e) Registrar el valor de la resistencia r. f) En caso indicado, se realizan los cálculos necesarios para obtener el valor de la fuerza resultante. g) Informar al interesado, entrenador o tesista sobre los valores obtenidos.

Médico responsable		tesista sobre los valores obtenidos. h) En caso necesario se amplía o modifica la evaluación. i) Elaborar las conclusiones y comentar los resultados con el personal involucrado.
--------------------	--	---

2.6. DIAGRAMA DE FLUJO.

Dinamometría muscular.



FLEXIBILIDAD ARTICULAR.

3. FLEXIBILIDAD ARTICULAR.

3.1. Objetivo del procedimiento:

Medir la amplitud del movimiento en cuatro articulaciones y darles una calificación, para obtener un promedio que indique la capacidad de cada individuo.

Las articulaciones que se incluyen son:

- **Hombro.**
- **Tronco.**
- **Mano.**
- **Cadera.**

3.2. Bases Teóricas:

Los arcos de movilidad de las articulaciones tienen un límite derivado de dos condiciones: elasticidad de los tejidos y la estructura anatómica.

La elasticidad es una capacidad que tienen todos los cuerpos y en el caso particular de los tejidos biológicos ésta es dependiente de las propiedades de la colágena en primer lugar. El tipo de colágena dominante en un individuo está determinado genéticamente y no es modificable más que temporalmente por factores como la temperatura.

La importancia del "calentamiento", es precisamente, el que se aumente la resistencia a los esfuerzos disminuyendo el riesgo de lesión conforme mejoran las condiciones elásticas.

Por otra parte la flexibilidad es el grado de "estiramiento o deformidad plástica", que se ha logrado dar a cada articulación y que es producto del ejercicio. Esto es, la amplitud del no-crecimiento, se puede mejorar con ejercicio, pero a expensas de producir deformaciones "plásticas" y no "elásticas". Muchos aspectos de la rapidez y habilidad con que se realizan algunas acciones en el deporte tienen que ver con la flexibilidad; por ello se justifica aplicar pruebas de evaluación al respecto.

3.3. Normas del Procedimiento:

3.3.1. Se aplicará a todas las personas programadas y en caso de que su evaluación lo indique.

3.3.2. Tener la precaución de que el evaluado haya realizado un calentamiento previo intencional, o ya que haya pasado por las pruebas del laboratorio de ergometría.

3.3.3. El sujeto a evaluar deberá portar ropa adecuada para la exploración de las articulaciones correspondientes (pantalones cortos y tenis).

3.3.4. Informar previamente al evaluado sobre el objetivo y las características del procedimiento.

3.3.5. Realizar las maniobras con las precauciones, suavidad y progresividad necesarias para evitar lesiones.

3.4. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería	1.	<p>❖ Explicar al evaluado las características y objetivos de la prueba.</p> <p>1.1. HOMBRO:</p> <p>a) Colocar al evaluado de espaldas a la escala horizontal existente en la pared.</p> <p>b) Pedir al evaluado coloque los hombros en abducción y con extensión máxima de codos y manos.</p> <p>c) Medir la distancia entre el extremo distal de ambos dedos medios. Se registra como HOMBRO 1. (ver foro 12).</p> <p>d) Pedir al evaluado que acerque sus manos por detrás de él en forma horizontal, de tal manera que se pueda medir la distancia resultante del acercamiento entre ambas manos. Se registra como HOMBRO 2. (ver foto 13).</p> <p>e) Si fuera necesario obtener el resultado inmediato se hará el cálculo siguiente: $((\text{HOMBRO1}-\text{HOMBRO2}) / \text{HOMBRO1}) \times 5=?$</p>
ó PSS en enfermería	2.	<p>2.1. TRONCO:</p> <p>a) Colocar al evaluado de pie sobre un cajón adecuado para tal fin, el cual cuenta con una regla en su extremo anterior en la que el 0 corresponde al nivel del piso y se mide en centímetros, 25 cm hacia arriba y 25 cm hacia bajo de tal nivel. (ver foto 14).</p> <p>b) Pedir al evaluado que sin flexionar las rodillas trate de alcanzar su máxima distancia sobre la regla con los dedos medios de ambas manos. (ver foto 15).</p> <p>c) Registrar el valor alcanzado.</p> <p>d) Calificar el resultado de la siguiente forma:</p> <p style="margin-left: 40px;">< a -20 = 1</p> <p style="margin-left: 40px;">de -20 a -5 = 2</p> <p style="margin-left: 40px;">de -5 a +5 = 3</p> <p style="margin-left: 40px;">de +5 a +15 = 4</p> <p style="margin-left: 40px;">> 15 = 5</p>

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
<p>Médico responsable</p> <p>ó</p> <p>Licenciado en enfermería</p>	3.	<p>3.1. MANO:</p> <p>a) Pedir al evaluado efectúe flexión palmar de puño y acerque su pulgar al antebrazo presionando con su mano contraria lo máximo tolerable. (ver foto 16).</p> <p>b) Si hace contacto fácil, pedir intente hacer contacto pulgar-antebrazo con el puño en dorsiflexión forzada con apoyo de la mano opuesta.</p> <p>c) Si se logra el contacto, probar la dorsiflexión del dedo índice o medio para buscar contacto con el antebrazo.</p> <p>d) Se califica de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5cm = 1 2 a 5cm = 2 <p>De 2 a contacto con falange distal con antebrazo, con puño = 3 en flexión palmar.</p> <p>Si coloca en contacto la falange proximal con el antebrazo = 4</p> <p>Si se hace contacto del índice o medio en dorsiflexión con el antebrazo. = 5</p>
<p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>	4.	<p>4.1. CADERA:</p> <p>a) Tomar la talla con calzado y se registra como Talla. (ver foto 17).</p> <p>b) Pedir al evaluado que se siente en un banco que mide 50cm de altura y se toma la talla sentado, se registra como T. sent. (ver foto 18).</p> <p>c) Colocar al evaluado en posición de pie y se le pide que separando los pies al máximo de su capacidad descienda su estatura, esto se registra como T. des. (ver foto 19).</p> <p>d) Si es necesario efectuar el cálculo inmediato se aplica la fórmula: $(Talla - T. des) / (Talla - T. sent.) \times 5 = ?$ <p>Con la que se obtiene la calificación en la que el máximo valor es de 5 y se puede expresar con dos decimales.</p> <p>e) La suma de los cuatro valores divididos entre 4 nos da el promedio total.</p> </p>

FLEXIBILIDAD ARTICULAR DE HOMBRO.

FOTO 12. (A) Se coloca al evaluado de espaldas en a la escala horizontal existente en la pared. (B) Se pide al evaluado coloque los hombros en abducción con extensión máxima de codos y manos. (C) Medir la distancia entre el extremo distal de ambos dedos medios y se registra como HOMBRO1.



FOTO 13. (D) Se pide al evaluado que acerque sus manos por detrás de él en forma horizontal de tal manera que se pueda medir la distancia resultante del acercamiento de manos. (E) Se registra como HOMBRO 2.

FLEXIBILIDAD ARTICULAR DE TRONCO.

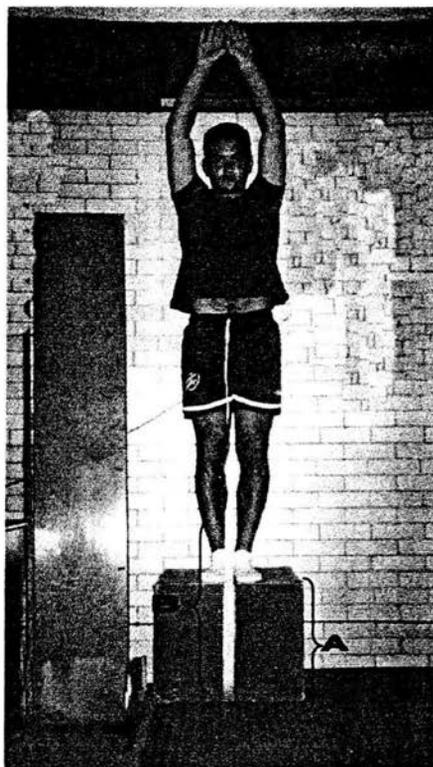


FOTO 14 (A) Se coloca el evaluado de pie sobre un cajón adecuado para tal fin. (B) El cajón cuenta con una regla en su extremo anterior en la que el 0 corresponde al nivel del piso y se mide en cm (-25,+25).

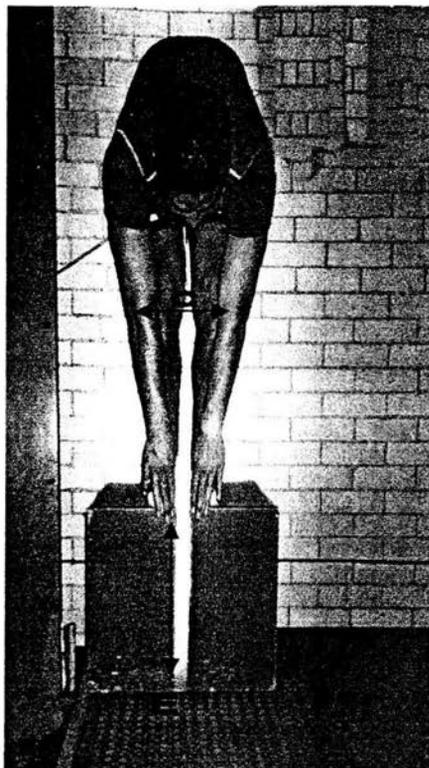


FOTO 15 (C) Se le pide al evaluado que sin flexionar las rodilla trate de alcanzar su máxima distancia sobre la regla con los dedos medios de ambas manos. (E) Se lee y registra el resultado.

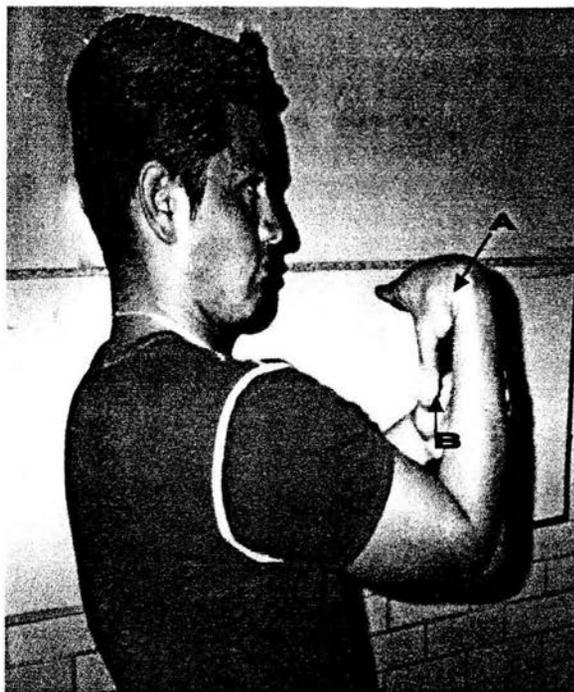
FLEXIBILIDAD ARTICULAR DE MANO.

FOTO 16. (A) Se pide al evaluado que efectúe flexión palmar de puño y acerque su pulgar al antebrazo presionando con su mano contraria lo máximo tolerable. (B) Posteriormente se califica según el resultado obtenido que va de acuerdo con la escala.

FLEXIBILIDAD ARTICULAR DE CADERA.



FOTO 17 (A) Se coloca al evaluado de espalda a la escala existente en la pared y se toma la talla con calzado registrándose como Talla.



FOTO 18 (B) Después se pide al evaluado se sienta en un banco que mide 50 cm de altura. (C) Se toma la talla sentado registrándose como talla sent.

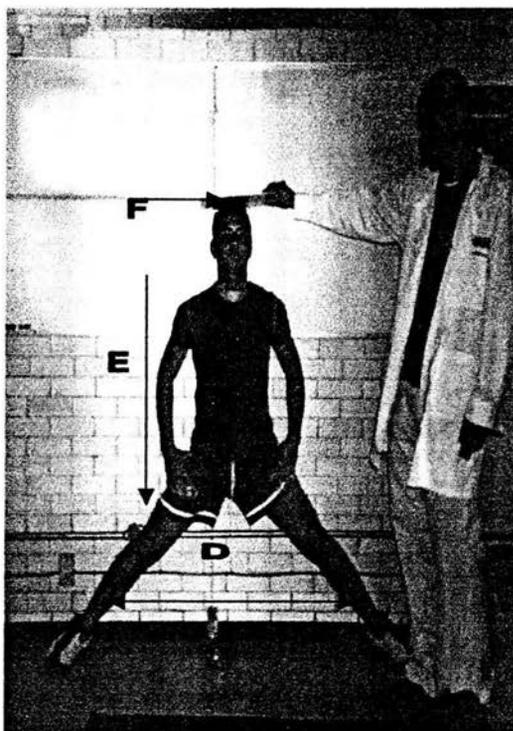
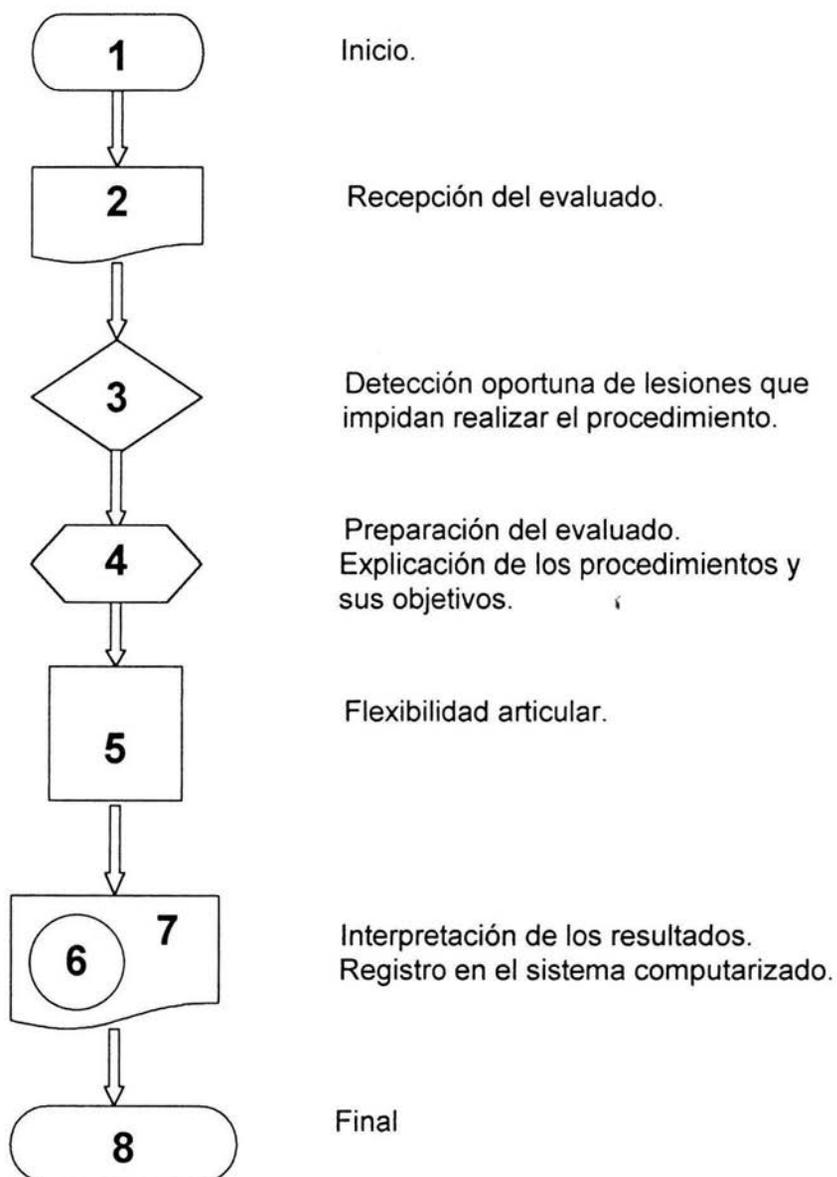


FOTO 19. (D) Se coloca al evaluado en posición de pie, y se le pide que separe los pies al máximo de su capacidad. (E) Se le indica que descienda poco a poco. (F) Se registra el resultado como talla Desc.

3.5. DIAGRAMA DE FLUJO.

Flexibilidad articular.



SALTO VERTICAL.

4. SALTO VERTICAL.

4.1. Objetivo general:

Medir la capacidad de efectuar un salto vertical, lo cual implica una serie de fuerzas musculares y elásticas para lograr un máximo de velocidad en el despegue, que se relaciona con la altura lograda.

Se realizan cuatro pruebas de Salto Vertical:

- En equipo mecánico.
- En plataforma cronométrica.
- En plataforma electrónica AMTI
- En equipo electrónico vertical (Blanc's).

4.2. SALTO VERTICAL CON EQUIPO MECÁNICO.

4.2.1. Objetivo del procedimiento:

Medir la capacidad de efectuar un salto vertical con el máximo de esfuerzo para lograr un máximo de altura de vuelo.

4.2.2. Normas del procedimiento:

4.2.2.1. Se aplica a todos los programados para evaluación básica.

4.2.2.2. Se inquiriere al evaluado la ausencia de lesiones en miembros inferiores o columna.

4.2.2.3. Si existiera una de las anteriores se suspende este procedimiento.

4.2.2.4. Deberá usarse la ropa adecuada indicando la inconveniencia de efectuar el procedimiento usando chamarras u otra vestimenta que aumente el peso del individuo.

4.2.2.5. El evaluado debe aplicar su máximo esfuerzo.

4.2.2.6. No efectuar el procedimiento sin calentamiento previo.

4.2.2.7. El Saltímetro Mecánico cuenta con un poste de 3m. de alto, y cuenta con marcadores móviles, con 1cm de separación a partir de 1.5m.

4.2.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
<p>Médico responsable</p> <p>ó</p> <p>Licenciado en enfermería</p> <p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>	<p>1.</p>	<p>1.1. Realizar el siguiente procedimiento:</p> <p>a) Colocar al evaluado a un lado del poste, de manera que su hombro derecho o izquierdo quede cerca del mismo.</p> <p>b) Pedir al evaluado se coloque sobre las puntas de sus pies extendiendo el brazo hacia arriba, y que presione lo más alto posible con el extremo del dedo medio el marcador. (ver foto 20).</p> <p>c) Se registra la altura y se anota como ALTURA 1.</p> <p>d) Indicar al evaluado que realice un salto con flexión de miembros inferiores y tronco para impulsarse. (ver foto 21).</p> <p>e) Registrar la altura del salto.</p> <p>f) Repetir 3 veces el procedimiento y se anota la máxima altura lograda como ALTURA 2. (ver foto 22).</p> <p>g) Posteriormente se resta la ALTURA 1 de la ALTURA 2 con lo que se obtiene la distancia de vuelo (h).</p> <p>h) Si se desea obtener el valor inmediato de la energía cinética o del momento se aplicaran las fórmulas:</p> $v^2 = 2gh \quad K = \frac{1}{2} mv^2 \text{ (energía cinética)}$ $v \cong \sqrt{2gh} \quad M = mv \text{ (momento)}$ <p>i) En caso contrario el valor de (h) se registra en el programa normal de la DMD.</p>

SALTO VERTICAL CON EQUIPO MECÁNICO.



FOTO 20 (A) Colocar al evaluado a un lado del saltimetro, de manera que su hombro derecho o izquierdo quede cerca del mismo según sea el caso. (B) Luego se le pide que se coloque sobre las puntas de sus pies y extendiendo el brazo hacia arriba presione lo más alto posible el marcador del poste, se registra como ALTURA 1.



FOTO 21(C) Indicar al evaluado que efectúe un salto con flexión de miembros inferiores y tronco para impulsarse.



FOTO 22. (D) Registrar la altura del salto y se pide al evaluado efectúe dos saltos más, registrándose el mejor salto como ALTURA 2.

4.3. SALTO VERTICAL EN PLATAFORMA CRONOMÉTRICA.

4.3.1. Objetivo del procedimiento:

Es un procedimiento alternativo del procedimiento mecánico y permite medir el tiempo de vuelo con el que se puede calcular la distancia (h) y obtener el valor de energía cinética y del momento.

4.3.2. Normas del Procedimiento:

4.3.2.1. Efectuar este procedimiento cuando por cualquier razón no se pueda aplicar el mecánico, o para verificar los valores registrados por otros procedimientos.

4.3.2.2. Las indicaciones son semejantes a las adoptadas para el procedimiento mecánico.

4.3.2.3. El equipo cuenta con una plataforma de madera con placas o mecanismos de contacto a la presión, que abre al despegue y cierra a la caída con un cronómetro que muestra el tiempo en milésimas de segundo.

4.3.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería	1.	<p>1.1. Informar al evaluado sobre las características y objetivo del procedimiento.</p> <p>a) Colocar al evaluado en la plataforma.</p> <p>b) Indicar que realice el salto con el máximo de esfuerzo.</p> <p>c) Registrar el valor del tiempo.</p> <p>d) Si es necesario efectuar el cálculo inmediato de la altura se aplica la siguiente fórmula:</p> $h = \frac{1}{2} gt^2$ <p>e) Teniendo el valor de (h) se aplican las fórmulas del procedimiento mecánico para obtener el valor del momento y de la energía cinética.</p> <p>f) En caso contrario registrar en el procedimiento general de la DMD.</p>

OBSERVACIÓN: Esta prueba se aplica simultáneamente con la prueba de salto vertical en plataforma AMTI y altura de salto. El quipo consta de una plataforma vertical colocada al lado de la plataforma AMTI a una altura adaptada a la estatura del evaluado, la cual cuenta con un sistema de celdas fotoeléctricas, con intervalos de 1 cm que se muestran en un display anexo que registra valores en centímetros. (ver foto 23).

Las pruebas de plataforma AMTI como potencia y trabajo, estabilidad y pruebas especiales, se realizan según lo requiera el entrenador.

Por el momento no disponible en el laboratorio.



FOTO 23. Plataforma vertical colocada al lado de la plataforma AMTI, la cual cuenta con un sistema de celdas fotoeléctricas, con intervalos de 1 cm que se muestran en un display anexo que registra valores en centímetros.

4.4. SALTO VERTICAL EN PLATAFORMA ELECTRÓNICA AMTI.

4.4.1. Objetivo del procedimiento:

Evaluar las fuerzas y torcas aplicadas con apoyo en la plataforma AMTI que consta de un sistema digitalizado para registrar estos valores en forma tridimensional. Se puede detectar además las características con que se efectúan acciones sobre la misma, no sólo de lanzamientos simulados o movimientos diversos, lo que nos permite registrar fuerzas y técnicas en función de tiempo. Como complemento de estas pruebas se analizan valores de potencia y trabajo en el salto vertical y estabilidad o equilibrio en posición de pie.

4.4.2. Normas del Procedimiento:

4.4.2.1. Para el salto vertical se aplica el programa CAG a quienes logran marcas mínimas de salto vertical mecánico o cronométrico de 25cm, o bien cuando se tiene interés de conocer las características de la acción a evaluar durante un tiempo determinado. El rutinario es de 2 segundos.

4.4.2.2. Se prueba en un caso, saltos verticales y horizontales.

4.4.2.3. Para evaluar trote se aplica un programa especial de 10 segundos en los que se registra una repetición de pasos relacionando la frecuencia y la fuerza aplicada.

4.4.2.4. Todas las acciones en tiempo de apoyo deben efectuarse sobre la plataforma.

4.4.2.5. En salto largo sólo se toman las funciones de apoyo (impulso).

4.4.2.6. El evaluado debe portar ropa adecuada y zapatos tenis.

4.4.2.7. Sólo en condiciones especiales se permite efectuar la prueba descalzo.

4.4.2.8. Las pruebas de potencia (PWR) y de equilibrio (CAS) se aplican sólo en casos especiales de acuerdo a las características que se deseen evaluar en un grupo de deportista.

4.4.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico Responsable		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Explicar al evaluado sobre los objetivos y las precauciones del procedimiento. ❖ Se realizan las siguientes pruebas:

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó	1.	<p>1.1. Salto Vertical:</p> <p>a) Encender la computadora y abrir el programa CAG.</p> <p>b) Registrar el primer dato sin peso del evaluado. (ver foto 24).</p> <p>c) Registrar el peso del evaluado, colocándolo de frente al evaluador. (ver foto 25).</p> <p>d) A una señal pedir al evaluado que efectúe un salto vertical buscando la máxima altura. (ver foto 26).</p> <p>e) Verificar que el registro de datos y la gráfica sean correctos. (ver foto 27).</p> <p>f) Anotar los datos de identificación del evaluado.</p> <p>g) Realizar el guardado de datos en el disquete correspondiente al deporte.</p>
Licenciado en enfermería ó	2.	<p>2.1. Salto Largo:</p> <p>a) Repetir los pasos (a, b y c), solo que con el sujeto colocado de frente al plano de salto. (ver foto 28 y 29).</p> <p>b) A una señal pedir al evaluado efectúe un salto largo con ambos pies juntos. (ver foto 30).</p> <p>c) Registrar la distancia alcanzada. (ver foto 31).</p> <p>d) Repetir los pasos (e, f y g) del procedimiento anterior.</p>
PSS en enfermería.	3.	<p>3.1. Pruebas Especiales (CAG).:</p> <p>a) Diseñar el procedimiento de acuerdo a las demandas específicas.</p> <p>b) Proceder a aplicar el programa descrito y diseñado en la computadora.</p> <p>c) Cuando es necesario, por ejemplo, en casos de análisis de trote, se aplica un programa de 10 seg. específico para un grupo de la tercera edad.</p> <p>d) Dar indicaciones al evaluado para su ejecución, características y riesgos.</p> <p>e) Llevar a cabo el procedimiento.</p> <p>f) Anotar datos de identificación y se registra en el disquete correspondiente.</p>

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
<p>Médico responsable</p> <p>ó</p> <p>Licenciado en enfermería</p>	4.	<p>4.1. Potencia y Trabajo (PWR):</p> <p>a) Elegir a los candidatos para efectuar esta prueba.</p> <p>b) Seleccionar en la computadora el programa PWR.</p> <p>c) Registrar el peso del evaluado.</p> <p>d) Pedir al evaluado que ejecute un salto vertical después de una orden verbal.</p> <p>e) Analizar los resultados numéricos y gráficos de la prueba, en caso necesario, se repite el procedimiento hasta su clara utilidad.</p> <p>f) Registrar los datos de identificación del evaluado.</p> <p>g) Guardar los datos en el disquete correspondiente</p>
<p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>	5.	<p>5.1. Estabilidad (CAS):</p> <p>a) Aplicar los pasos (a, b y c) del procedimiento anterior, en este caso nos referimos al procedimiento (PWR).</p> <p>b) Pedir al evaluado mantenerse inmóvil en posición de pie, ya sea con un solo pie o con ambos y con los ojos abiertos o cerrados de acuerdo al programa específico durante 15 segundos.</p> <p>c) Analizar los resultados numéricos y gráficos de la prueba, en caso necesario, se repite el procedimiento hasta su clara utilidad.</p> <p>d) Registrar los datos de identificación del evaluado.</p> <p>e) Guardar los datos en el disquete correspondiente.</p>

SALTO VERTICAL EN PLATAFORMA ELECTRÓNICA AMTI. (salto vertical).



FOTO 24 (A) Se enciende la computadora y se abre el programa CAG, registrándose el peso del evaluado fuera de la plataforma.



FOTO 25 (B) Posteriormente se registra el peso del evaluado, colocándolo de frente al evaluador.

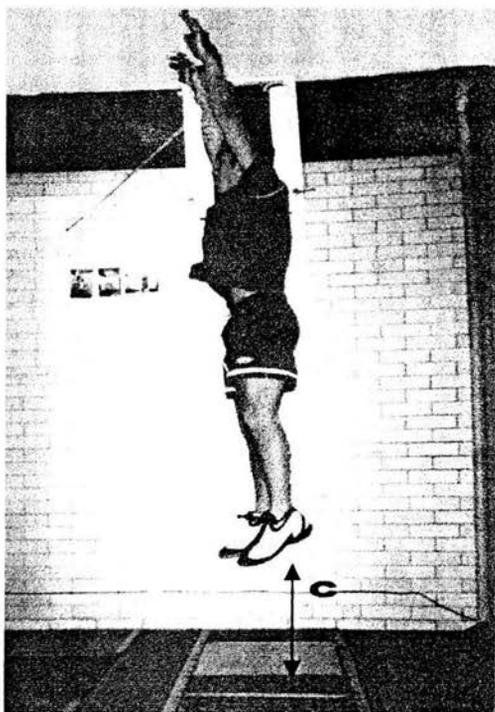


FOTO 26. (C) A una señal se pide al evaluado efectuó un salto vertical buscando la máxima altura.



FOTO 27. Se verifica que los resultados y la gráfica sean correctos, y se guardan los resultados.

SALTO LARGO EN PLATAFORMA ELECTRÓNICA AMTI.

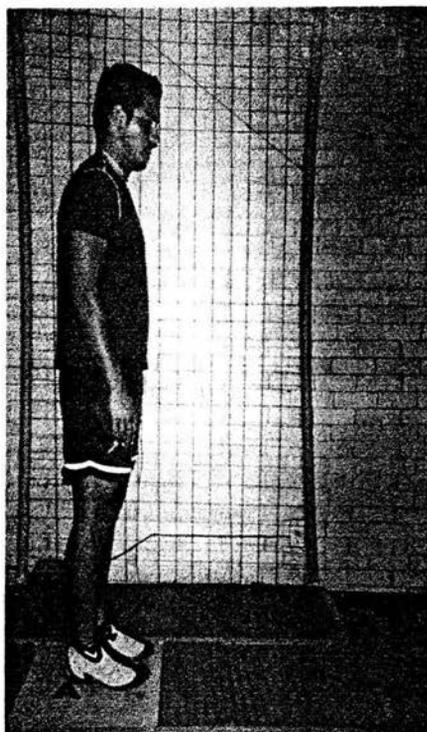


FOTO 28 (A) Se pide al evaluado se coloque sobre la plataforma, después de haber registrado su peso fuera de ella.

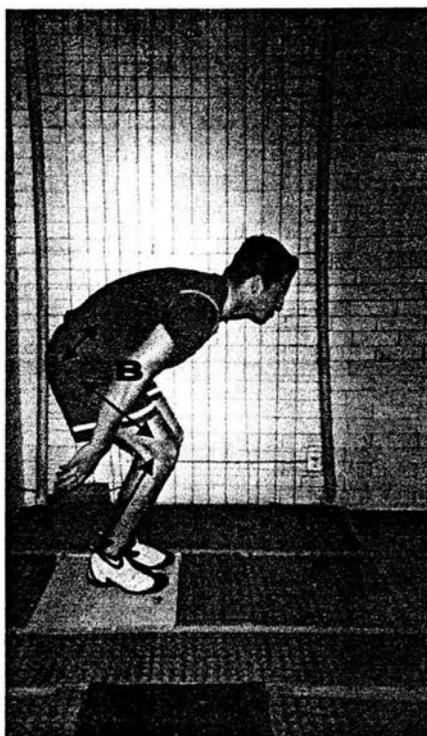


FOTO 29 (B) A la indicación se pide que se impulse para tomar fuerza

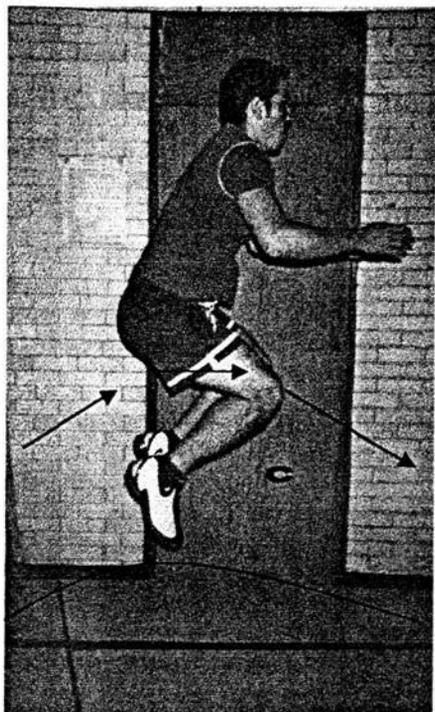


FOTO 30 (C) Simultáneamente realiza un salto largo.



FOTO 31 (D) Posteriormente se verifica la distancia alcanzada y se registra en la computadora correspondiente.

4.5. SALTO VERTICAL EN PLATAFORMA VERTICAL BLANC'S.

4.5.1. Objetivo del procedimiento:

Es un procedimiento alternativo para las pruebas de salto, para evaluar la altura del vuelo (h) y se utiliza como complemento de la prueba en la plataforma AMTI, dado que ésta registra sólo fuerzas aplicadas y no la altura del salto. En conjunto se obtiene la información más completa y es posible correlacionar fuerzas aplicadas y altura del salto en el mismo acto.

4.5.2. Normas del Procedimiento:

4.5.2.1. Se aplica simultáneamente al salto vertical en la plataforma AMTI, en los casos en que interesa correlacionar fuerzas de impulso y altura del salto.

4.5.2.2. El equipo consta de una plataforma vertical colocada al lado de la plataforma AMTI a una altura adaptada a la estatura del evaluado, ésta tiene un sistema de celdas fotoeléctricas, con intervalos de 1 centímetro que se muestran en un display anexo que registra valores en centímetros.

4.5.2.3. Sólo se puede aplicar a evaluados cuya estatura no sea mayor de 1.78 m. ya que si es mayor, rebasa el techo del laboratorio.

4.5.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería ó PSS en enfermería	1.	<p>1.1. Se selecciona al evaluado a quien se le aplicará esta prueba:</p> <p>a) Informar al evaluado sobre las características de esta prueba.</p> <p>b) Aplicar simultáneamente con la prueba de salto en la plataforma AMTI. (ver foto 32)</p> <p>c) Repetir los pasos (a – g) de la prueba antes mencionada, con la indicación de que debe marcarse la altura inicial previamente con máxima extensión y sobre las puntas de los pies. Debe hacer contacto sobre la plataforma vertical con la punta del dedo medio con lo que automáticamente se registra el valor de (h) en cm. (ver foto 33 y 34).</p> <p>d) El valor de (h) se registra en el formato especial de laboratorio.</p>

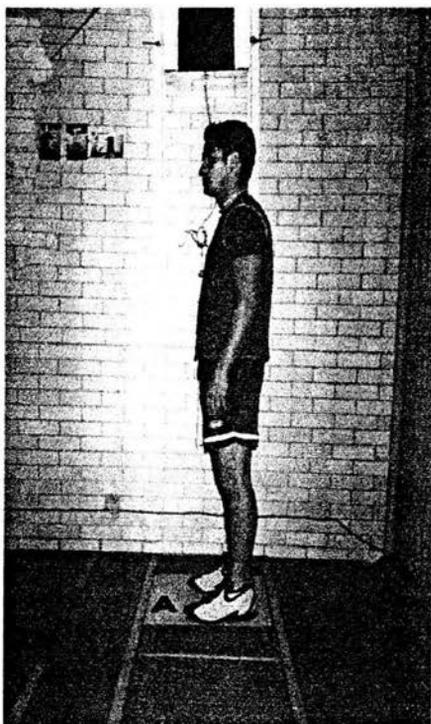
SALTO VERTICAL EN PLATAFORMA CRONOMÉTRICA.

FOTO 32 (A) El evaluado se coloca sobre la plataforma.



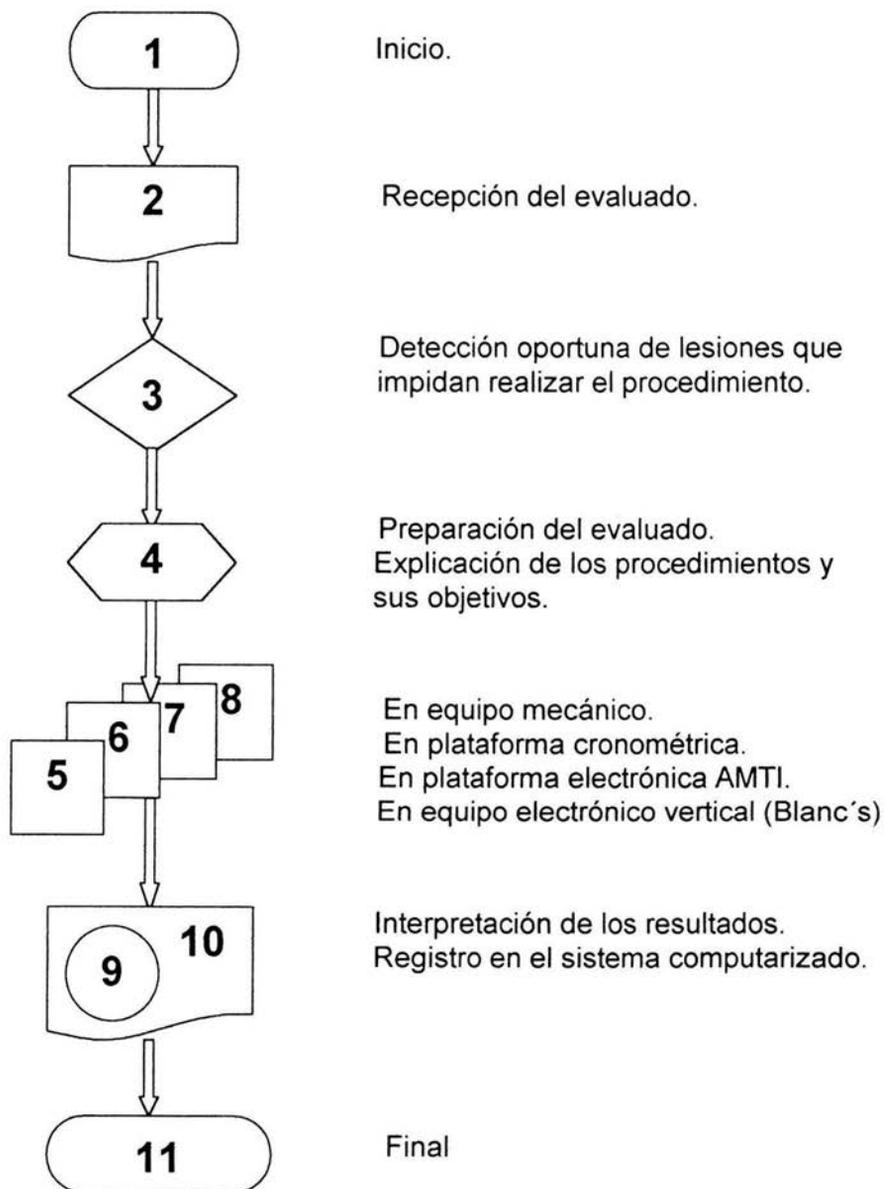
FOTO 33 (B) A la indicación verbal pedir al evaluado que se impulse para tomar fuerza.



FOTO 34. (C) El evaluado realiza un salto lo más alto posible, registrar el valor de tiempo en la computadora correspondiente.

4.6. DIAGRAMA DE FLUJO.

Salto vertical.



DETERMINACIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD.

5. DETERMINACIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD.

5.1. Objetivo del procedimiento:

Determinar la localización del centro de gravedad corporal en cada individuo, cuya importancia radica en el hecho de que toda fuerza que impulsa a un cuerpo establece una línea de acción entre el punto de aplicación de la fuerza y este punto, cuando el cuerpo se encuentra sin apoyo, por ejemplo, en un salto, es el origen de todas las fuerzas y torcas que le permite modificar o sostener su posición. Además, es un indicador de proporción distributiva de su masa.

5.2. Bases Teóricas:

Todo cuerpo que se apoye o se suspenda de un punto, para que se conserve en equilibrio, debe mantener distribuida su masa en forma que los efectos rotadores de cada segmento se equilibren con los del lado opuesto. La línea vertical que pasa por el punto de apoyo o de suspensión pasa por el CENTRO DE GRAVEDAD. Cada partícula del cuerpo en cuestión genera una palanca que puede provocar un movimiento de rotación y que tiene el valor producto de la masa por la distancia ($m \times r$). En el cuerpo humano cada segmento tiene una cantidad de masa y se encuentra en una distancia de la línea que pasa por el centro de gravedad. Su producto es el valor de la torca.

Toda partícula situada sobre la línea de gravedad no genera torca, es decir, no es capaz de producir rotación. Todo cuerpo apoyado o suspendido manifiesta su peso sobre la línea vertical que pasa por el centro de gravedad. Si se coloca un individuo en decúbito sobre una plataforma horizontal, su peso se transmite por una línea vertical que pasa por su centro de gravedad. Si conocemos su talla en posición neutra, podemos calcular la localizar la posición exacta de este punto. Si conocemos el valor de la torca del dinamómetro y el sistema está equilibrado, entonces la torca generada por el peso del individuo en kilos por la distancia entre el eje de giro de la plataforma y la localización del centro de gravedad del sujeto (r) tiene por el mismo valor :

$$D \times 1.72 = \text{peso} \times r$$

$$\text{Donde } r = (D \times 1.72) / P$$

5.3. Normas del Procedimiento:

5.3.1. Explicar a todos los evaluados regulares que asisten a evaluación

integral y a los casos en que se considere de utilidad para el evaluado y programas de investigación.

5.3.2. El equipo en que se aplica esta prueba consta de una plataforma triangular de 2.00 m por lado y 1.72 m como altura del triángulo, y consta de sensores piezoeléctricos en dos de sus esquinas conectados aun sistema digital que muestra la fuerza captada por ellos y registrados en kilos-fuerza.

5.3.3. Debe conocerse previamente el valor de la masa y estatura del evaluado.

5.3.4. El evaluado debe colocarse en decúbito sobre la plataforma sin calzado y con el menor peso posible de ropa.

5.3.5. La posición en que se coloque depende de los requerimientos del programa de evaluación. La más frecuente es con el individuo en decúbito dorsal, en posición anatómica básica y que la planta de ambos pies quede en la línea basal de la plataforma.

5.3.6. El evaluado debe mantenerse unos segundos sin respirar para evitar las variaciones de la balanza sensora.

5.4. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería ó PSS en enfermería	1.	<p>1.1. Explicar al evaluado las características y los objetivos del procedimiento:</p> <p>a) Colocar al evaluado en la posición indicada. (ver foto 35).</p> <p>b) Registrar en el formato de laboratorio el valor mostrado por el display correspondiente.</p> <p>c) En caso de necesitar el resultado inmediato se debe aplicar la siguiente formula: $(1.72 \times \text{valor encontrado}) / \text{peso} = \text{CG en cm}$ CG en cm a partir de la base de la plataforma.</p> <p>d) Para conocer el porcentaje de la localización del centro de gravedad con respecto a la estatura se aplica así: $\text{CG} / \text{talla} = \% \text{ de CG y estatura.}$</p>

DETERMINACIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD

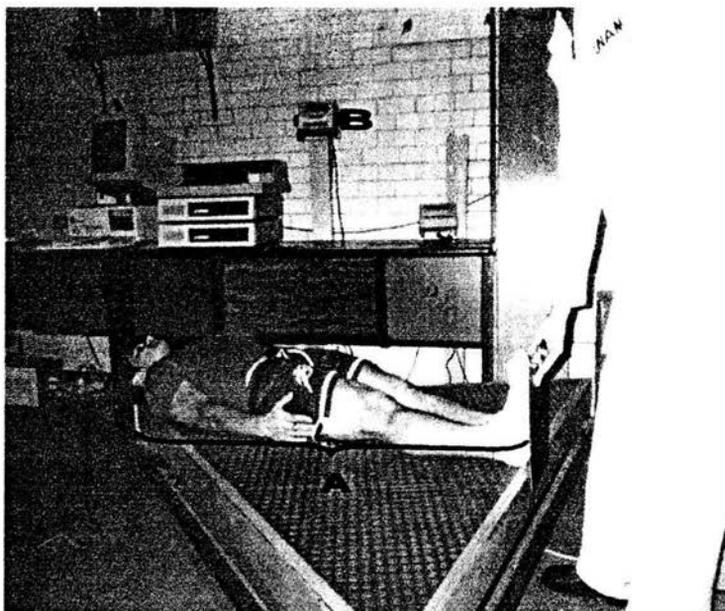
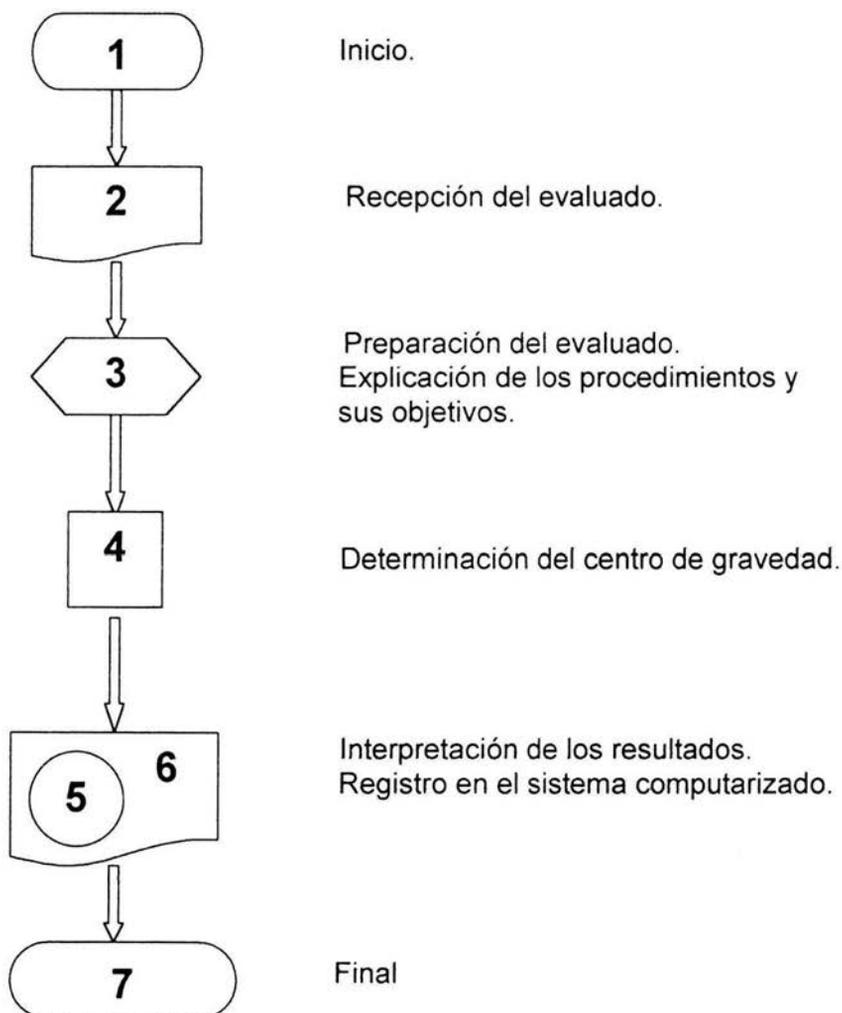


Foto 35. (A) Después de haber explicado el procedimiento al evaluado, colocarlo en la posición indicada. (B) Posteriormente registrar el resultado obtenido.

5.5. DIAGRAMA DE FLUJO.

Determinación del centro de gravedad.



**VELOCIDAD DE
REACCIÓN CON
OPCIÓN MÚLTIPLE.**

6. VELOCIDAD DE REACCIÓN CON OPCIÓN MÚLTIPLE.

6.1. Objetivo del procedimiento:

Medir la rapidez con que un individuo reacciona a un estímulo visual, en donde le es necesario efectuar una acción que implica tomar una decisión sobre 4 posibles opciones. Evalúa una cualidad funcional del sujeto por el mecanismo estímulo-selección de opción-acción y puede relacionarse con cualidades de agilidad, atención y destreza de un individuo.

6.2. Normas del Procedimiento:

6.2.1. El equipo consta de cuatro plataformas de forma trapezoidal que rodean un área variable pero preferentemente colocada a 45 cm entre sí. Tiene un sensor de contacto que envía una señal a un dispositivo selector y cronométrico con un display digital y electrónico que muestra en milésimas de segundo el tiempo transcurrido entre la señal y la presión sobre la plataforma correspondiente, así como el error o acierto de selección.

6.2.2. Se aplica a todos los sujetos para una evaluación integral.

6.2.3. Consta de la repetición de 10 eventos que se presentan en localización e intervalos de forma azarosa.

6.2.4. Se registra la cantidad suficiente de repeticiones de manera que queden ejemplos de las 4 opciones registrando un máximo de 3 para cada una.

6.2.5. Se informa al evaluado sobre las características y riesgos de la prueba.

6.2.6. Después de la señal luminosa el evaluado debe saltar con ambos pies a la plataforma correspondiente en el menor tiempo posible.

6.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería ó PSS en enfermería	1.	<p>1.1. Determinar si el evaluado debe efectuar esta prueba o no:</p> <p>a) Dar indicaciones al evaluado sobre características, objetivos y riesgos del procedimiento. (ver foto 36).</p> <p>b) El evaluado ejecuta el procedimiento hasta lograr 10 repeticiones que cubran las 4 opciones. (ver foto 37).</p> <p>c) Registrar en el formato del laboratorio los resultados obtenidos.</p> <p>d) Calcular el promedio por lado y se anota.</p>

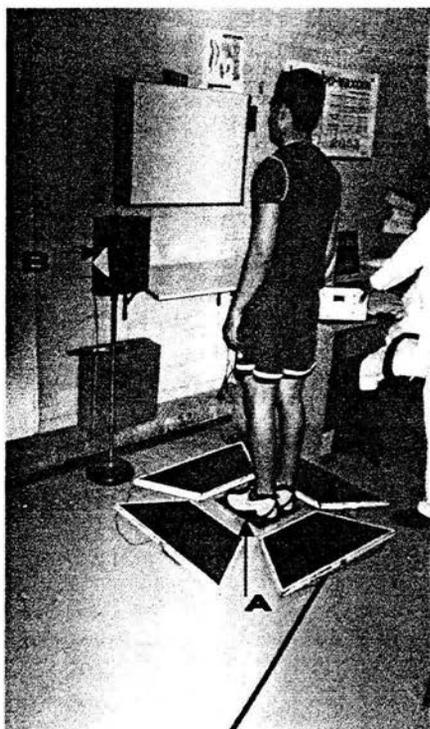
VELOCIDAD DE REACCIÓN CON OPCIÓN MÚLTIPLE.

Foto 36 (A) Después de haberle explicado al evaluado el procedimiento, se coloca sobre la plataforma central. (B) El evaluado esperará una señal visual.

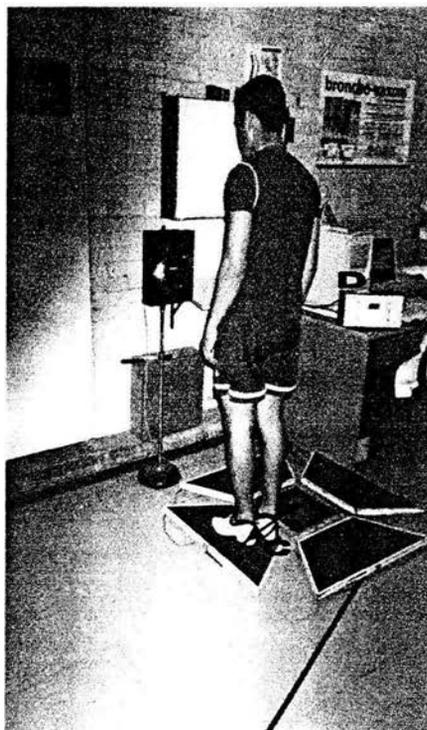
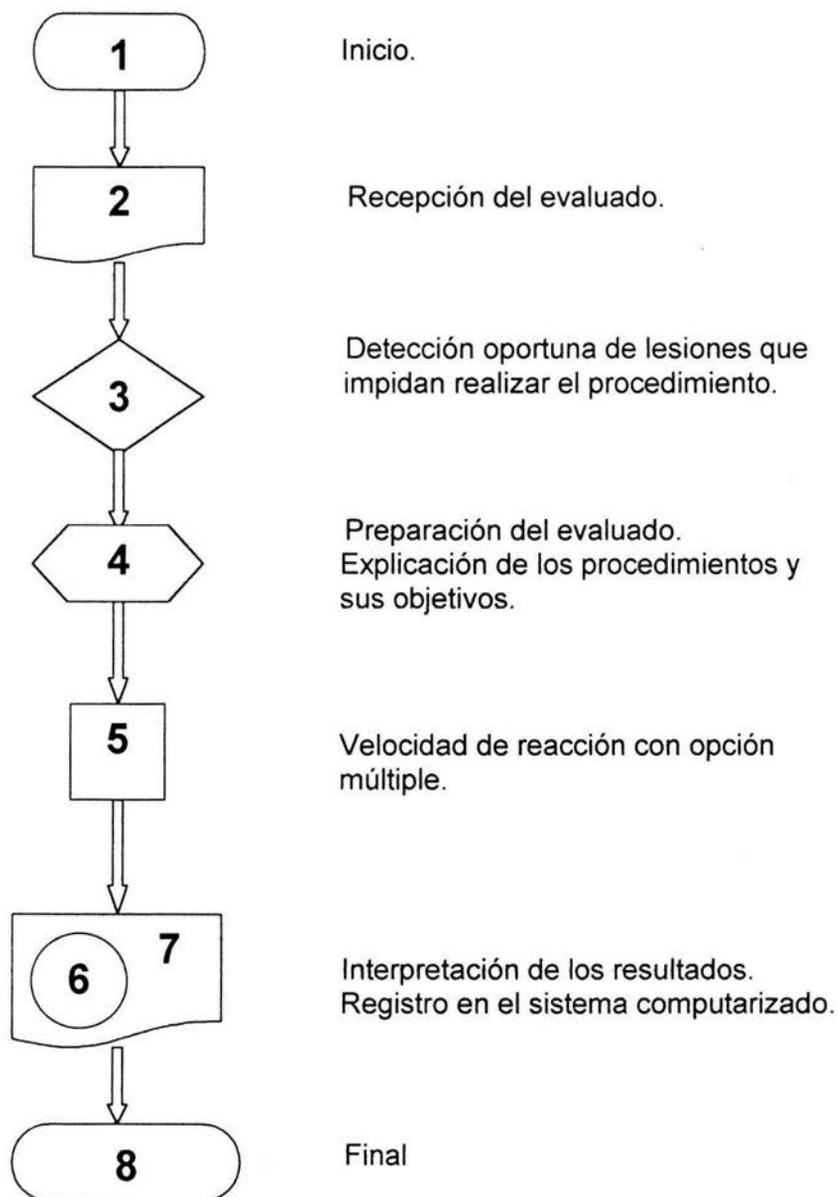


Foto 37 (C) El evaluado saltara con los dos pies juntos hacia la plataforma indicada por la luz, para parar el cronómetro. (D) El cronómetro indica el tiempo de reacción en milésimas de segundo.

6.4. DIAGRAMA DE FLUJO.

Velocidad de reacción con opción múltiple.



**PRUEBAS DE POTENCIA
ANAERÓBICA
(PLATAFORMA MICHECEV)**

7. PRUEBAS DE POTENCIA ANAERÓBICA **(PLATAFORMA DE MICHECEV)**

7.1. Objetivo del procedimiento:

Medir por medio de un sistema cronométrico digitalizado varias características de condición física de un individuo que incluye dos tipos de velocidad de reacción, velocidad de repetición, trabajo y potencia anaeróbica por medio de saltos repetidos a la máxima capacidad. Las principales pruebas a evaluar son:

- **Velocidad de reacción corta.**
- **Velocidad de reacción larga.**
- **Velocidad de repetición.**
- **Potencia anaeróbica.**

7.2. Normas del Procedimiento:

7.2.1. Este procedimiento se aplica por medio de una plataforma dotada de sensores que abren y cierran un sistema electrónico que detecta tiempo de piso y tiempo de vuelo. Contiene un sistema oculto de cálculos, responsabilidad de los diseñadores originales del equipo y no corresponden a un sistema técnicamente aceptado, pero proporciona cifras comparativas dentro del mismo sistema. No coincide con otros sistemas como la evaluación de los mismos valores en plataforma AMTI.

7.2.2. Se aplica a aquellos deportistas programados que se considere están en condición física suficientemente alta para tolerar esfuerzos mayores de corta duración.

7.2.3. Observar las indicaciones del departamento de historia clínica para su aplicación.

7.2.4. De preferencia se aplica en evaluados que ya han pasado por el laboratorio de ergometría, o en su defecto han realizado un ejercicio de calentamiento previo, sobre todo para la aplicación de la prueba de potencia anaeróbica (20, 30 o 40 saltos repetidos con la máxima capacidad).

7.2.5. Las primeras tres pruebas (velocidad de reacción corta, larga y velocidad de repetición) pueden efectuarse sin el requisito anterior, siempre y cuando lo indique el médico.

7.2.6. Explicar al evaluado las características, objetivos y riesgos del procedimiento.

7.2.7. No se aplica a quien refiera o presente evidencias de lesión en miembros pélvicos o en sistema cardiovascular.

7.2.8. Entre las pruebas 3 y 4 se da un tiempo de reposo de al menos 5 minutos en función de la condición física del evaluado.

7.2.9. El evaluado debe presentarse con ropa adecuada (pantalón corto y zapato tenis), no se aplicara al evaluado descalzo.

7.2.10. Esta prueba se registra en un sistema computarizado diferente al aplicado en la plataforma AMTI y no posee un programa de archivo y análisis comparativo de datos.

7.2.11. El registro individual de evaluados requiere de un sistema de registro manual que se efectúa por deporte o tipo de actividad del evaluado.

7.2.12. Se deben registrar los datos de identificación del evaluado, el tipo o grupo de deporte y la actividad física que practique.

7.3. Descripción narrativa.

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
Médico responsable ó Licenciado en enfermería	1	<p>1. Velocidad de Reacción Corta:</p> <p>a) Explicar al evaluado las características, objetivos y riesgos del procedimiento.</p> <p>b) Indicar al evaluado se coloque en posición inicial, la cual es posición neutra de pie con ligera flexión de las rodillas. (ver foto 38).</p> <p>c) A la señal auditiva o visual debe efectuar un salto rápido y de mínima altura. (ver foto 39).</p> <p>d) Repetir la acción 5 veces.</p> <p>e) Corroborar el registro de datos adecuados y anotar en el formato correspondiente.</p> <p>f) Explicar al evaluado el resultado obtenido.</p>
ó PSS en enfermería	2	<p>2. Velocidad de Reacción Larga:</p> <p>a) Leer al evaluado las características, objetivos y riesgos del procedimiento.</p> <p>b) Indicar la posición inicial de máxima flexión inicial de impulso. (ver foto 40).</p> <p>c) A la señal debe efectuar un salto vertical desde la posición inicial y sin nuevo impulso. (ver foto 41).</p> <p>d) Registrar el valor del tiempo perdido y del tiempo de vuelo en el formato correspondiente.</p> <p>e) Repetir esta acción 5 veces.</p> <p>f) Explicar al evaluado el resultado obtenido.</p>

RESPONSABLE	ORDEN	ACTIVIDAD
<p>Médico responsable</p> <p>ó</p> <p>Licenciado en enfermería</p>	3	<p>3. Velocidad de Repetición:</p> <p>a) Explicar al evaluado las características y objetivos de esta prueba.</p> <p>b) Indicar al evaluado se coloque en la posición inicial la cual es, de pie con ligera flexión de las rodillas en posición de trote, sobre la plataforma sensora de tal manera que sólo quede un pie arriba de ella. (ver foto 42).</p> <p>c) A la señal auditiva correspondiente debe efectuar el movimiento semejante al trote con mínima altura y máxima frecuencia posible. (ver foto 43).</p> <p>d) La duración de la prueba es variable, pero se ha seleccionado sea de 12 seg. en forma rutinaria.</p> <p>f) Registrar los valores obtenidos en el formato correspondiente.</p> <p>e) Explicar al evaluado el resultado obtenido.</p>
<p>ó</p> <p>PSS en enfermería</p>	4	<p>4. Potencia Anaeróbica:</p> <p>a) Decidir sobre la conveniencia de efectuarle la prueba al evaluado.</p> <p>b) Explicar al evaluado las características, objetivos y los riesgos de esta prueba. (ver foto 44).</p> <p>c) Indicar al evaluado la posición inicial en la que debe colocarse sobre la plataforma sensora, la cual es, de pie con ligera flexión de las rodillas. (ver foto 45).</p> <p>d) El evaluado ejecuta un número de saltos programados con la máxima altura y el mínimo tiempo de contacto de piso. (ver foto 46).</p> <p>e) Realizar 30 saltos seguidos. (ver foto 47).</p> <p>f) Comentar los resultados obtenidos con el evaluado.</p> <p>g) Por último, salvar los resultados de las 4 pruebas realizadas.</p>

PLATAFORMA MICHECEV.

VELOCIDAD DE REACCIÓN CORTA. (visual y auditiva).

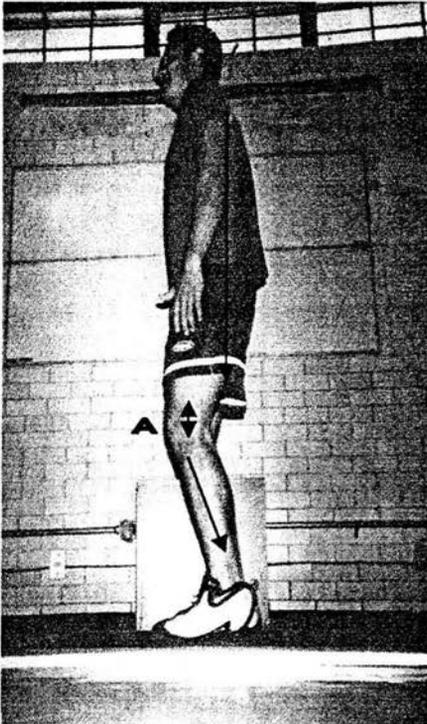


Foto 38 (A) Indicar al evaluado se coloque en posición inicial, la cual es en posición neutra de pie con ligera flexión de las rodillas.

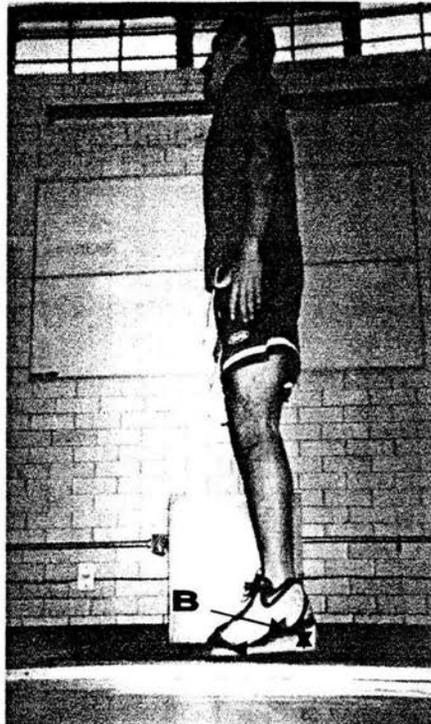


Foto 39 (B) A la señal auditiva o visual, el evaluado debe efectuar un salto rápido y de mínima altura, el cual se repite 5 veces.

VELOCIDAD DE REACCIÓN LARGA. (visual y auditiva).

Foto 40 (A) Indicar al evaluado se coloque en la posición de máxima flexión inicial de impulso.



Foto 41 (B) A la señal visual o auditiva debe efectuar un salto vertical desde la posición inicial y sin nuevo impulso, el cual se repite 5 veces.

VELOCIDAD DE REPETICIÓN.

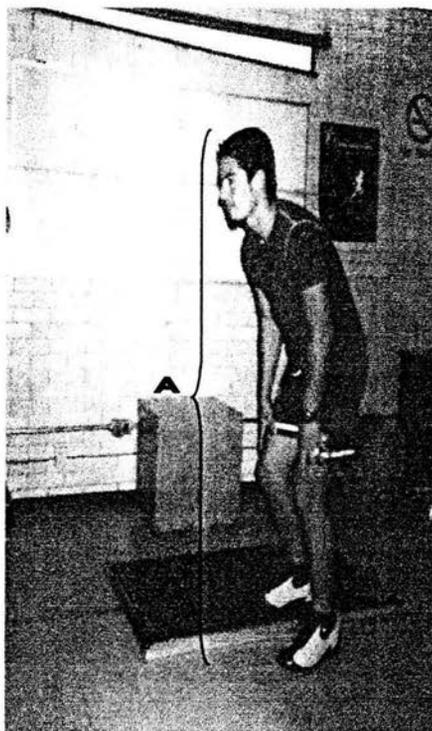


Foto 42 (A) Indicar al evaluado se coloque en la posición inicial, la cual es, de pie con ligera flexión de las rodillas en posición de trote, sobre la plataforma sensora de tal manera que sólo quede un pie arriba de ella.



Foto 43 (B) A la señal auditiva correspondiente el evaluado debe efectuar el movimiento semejante al trote con mínima altura y máxima frecuencia posible.

POTENCIA ANAERÓBICA.

Foto 44 (A) Explicar al evaluado el procedimiento y posteriormente se le indica se coloque sobre la plataforma.

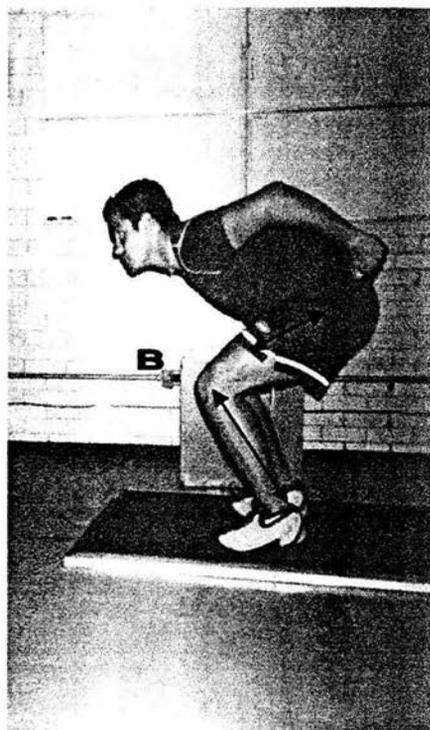


Foto 45 (B) Después se le pide que adopte la posición inicial la cual es, de pie con flexión de las rodillas.

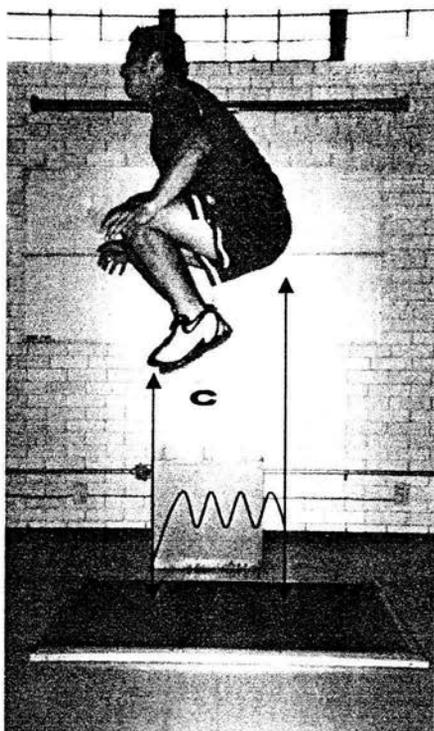


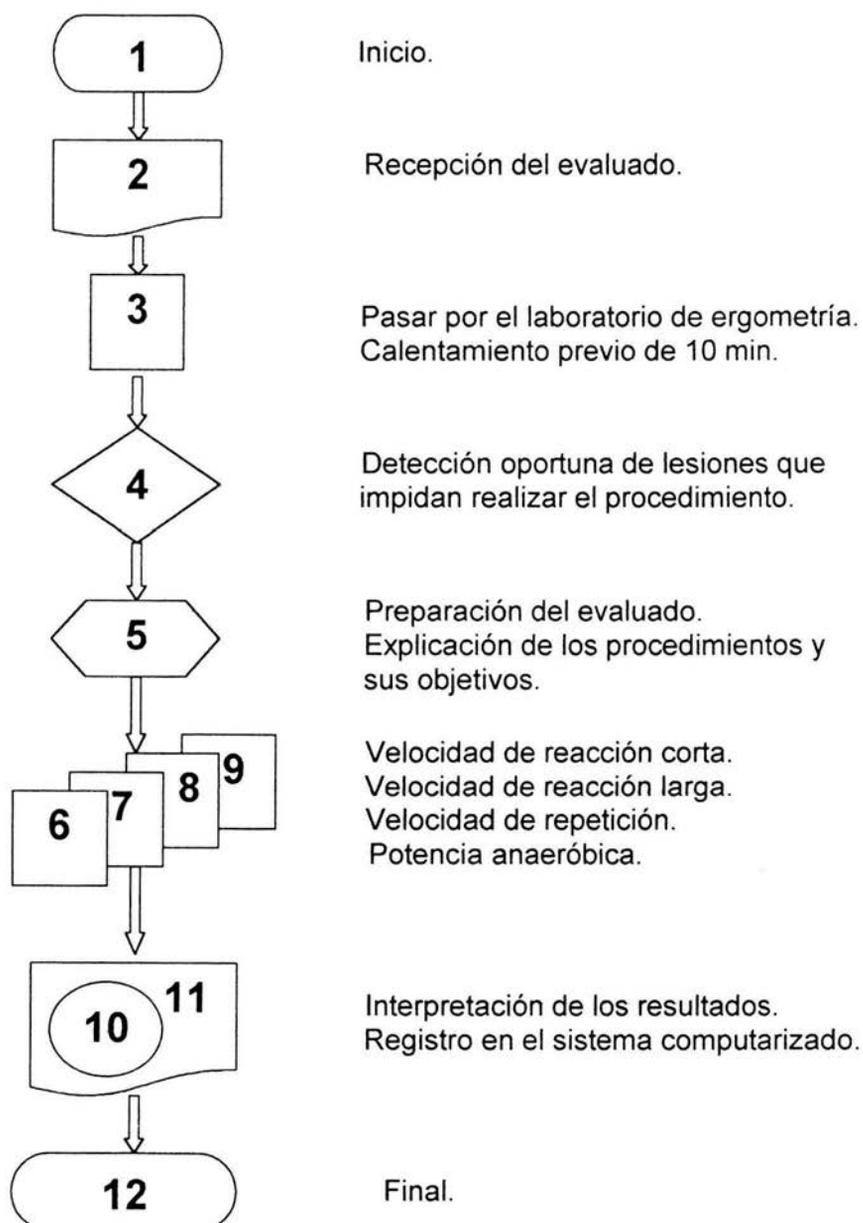
Foto 46 (C) El evaluado ejecuta un número de 30 saltos seguidos.



Foto 47 (D) Con la máxima altura posible y el mínimo tiempo de contacto con el piso.

7.4. DIAGRAMA DE FLUJO.

Pruebas de potencia anaeróbica. (Plataforma Michecev)



CAPTURA, PROCESAMIENTO DE DATOS Y DIAGNÓSTICO.

8. CAPTURA, PROCESAMIENTO DE DATOS Y DIAGNÓSTICO.

8.1. CAPTURA INICIAL:

8.1.1. Registrar en el formato especial del departamento de biomecánica, los datos de identificación del evaluado manualmente, así como los resultados obtenidos en las pruebas realizadas.

8.1.2. Efectuar los cálculos manuales en salto vertical con equipo mecánico y en la prueba de velocidad de reacción con opción múltiple, los cuáles se anotan en el formato.

8.2. CAPTURA FINAL:

8.2.1. Abrir el programa de evaluación morfofuncional de la DMD en la computadora. (ver foto 48).

8.2.2. Seleccionar el laboratorio de biomecánica en el menú correspondiente.

8.2.3. Transferir los resultados del formato manual al programa seleccionando los datos solicitados por el mismo.

8.2.4. Gravar la información en el disquete correspondiente.

8.2.5. Entregar al departamento de informática la evaluación completa de biomecánica.

8.2.6. Guardar los formatos manuales en el archivo del deporte o actividad física correspondiente.

8.3. DIAGNÓSTICO:

8.3.1. En cada prueba se han señalado los procedimientos de calificación. Se considera que en general se toma la escala siguiente:

- 1 MAL
- 2 REGULAR
- 3 BIEN
- 4 MUY BIEN
- 5 EXCELENTE.

En algunos casos estas calificaciones se emiten con dos décimas para darles mayor precisión a la evaluación.

8.3.2. Cuando es posible, se comentan los resultados con el entrenador o en su defecto, con el deportista; y se hacen sugerencias sobre los puntos fallos y las posibles maneras de mejorarlos, respetando el criterio del entrenador y el deportista.

En el reporte integral existe un programa que efectúa los cálculos necesarios para dar esta calificación.

8.4. REGISTRO:

8.4.1. Todos los resultados de los procedimientos efectuados en este laboratorio se registran en un formato diseñado para tal efecto, y se archiva en forma separada por deporte o tipo de actividad.

8.5. CAPTURA EN BASE DE DATOS:

8.5.1. Se cuenta con un programa específico en formato Dbase que permite manejar los datos de tal manera que se puedan efectuar los análisis respectivos en los programas de cálculo o estadísticas que se requieran. (ver foto 49).

CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS.

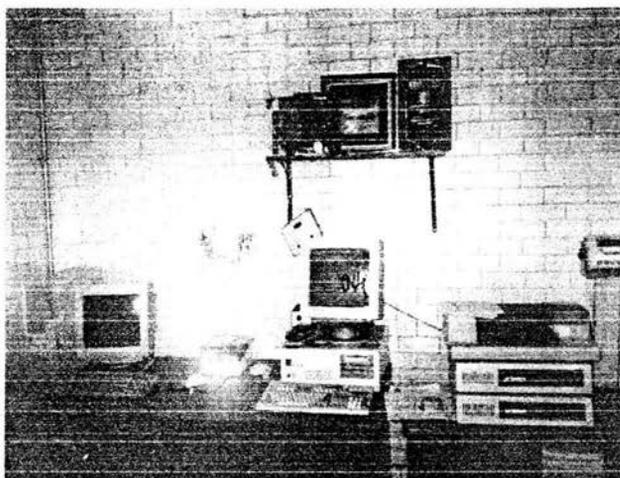


Foto 48. En las pruebas de salto vertical en sus diferentes modos, a excepción del salto vertical con equipo mecánico, la captura y procesamiento de resultados se realizan en esta computadora adecuada para realizar dichos procedimientos.

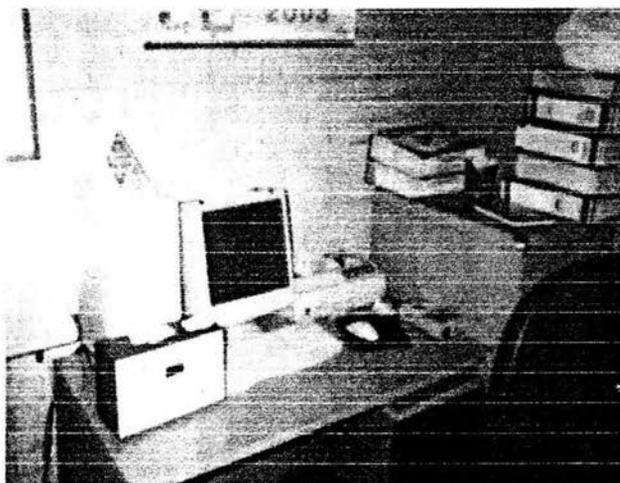
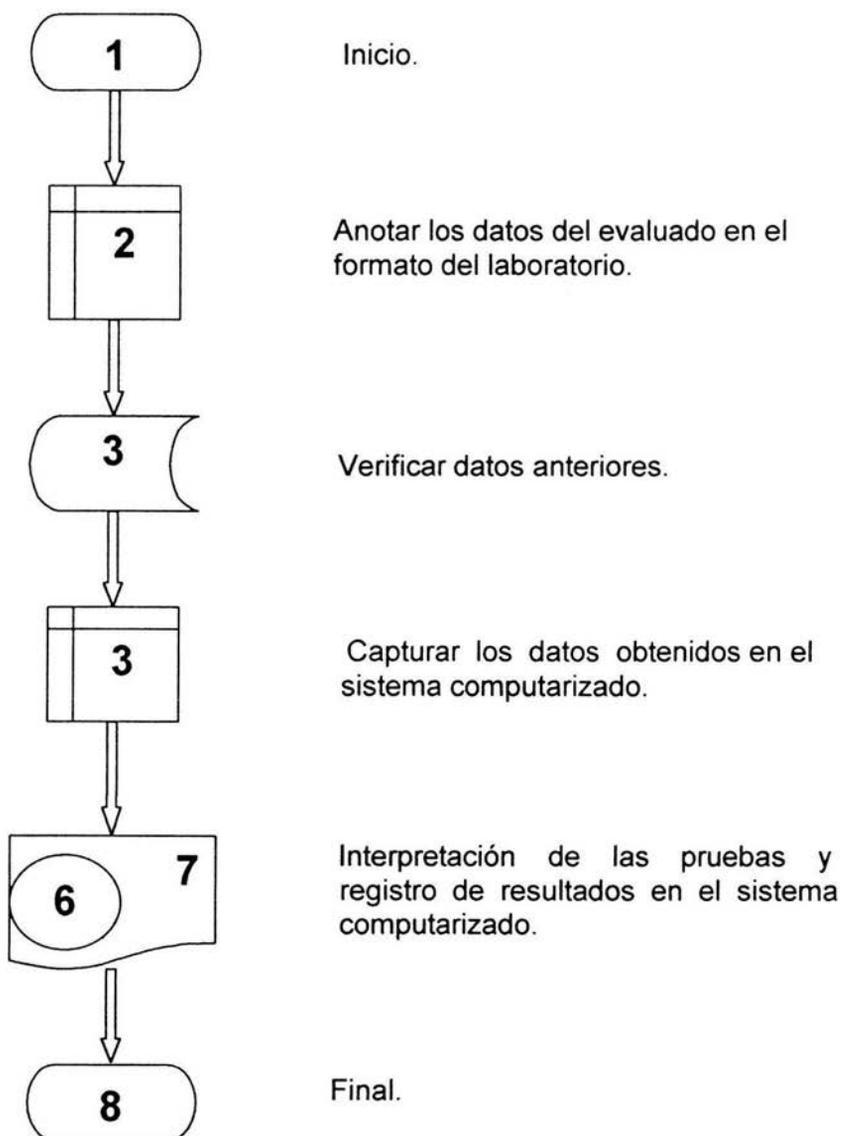


Foto 49. Y para las pruebas de potencia anaeróbica (plataforma Michecev), todos los resultados y procesamiento de datos se realizan en esta computadora equipada con un programa especial para realizar dichas pruebas.

8.6. DIAGRAMA DE FLUJO.

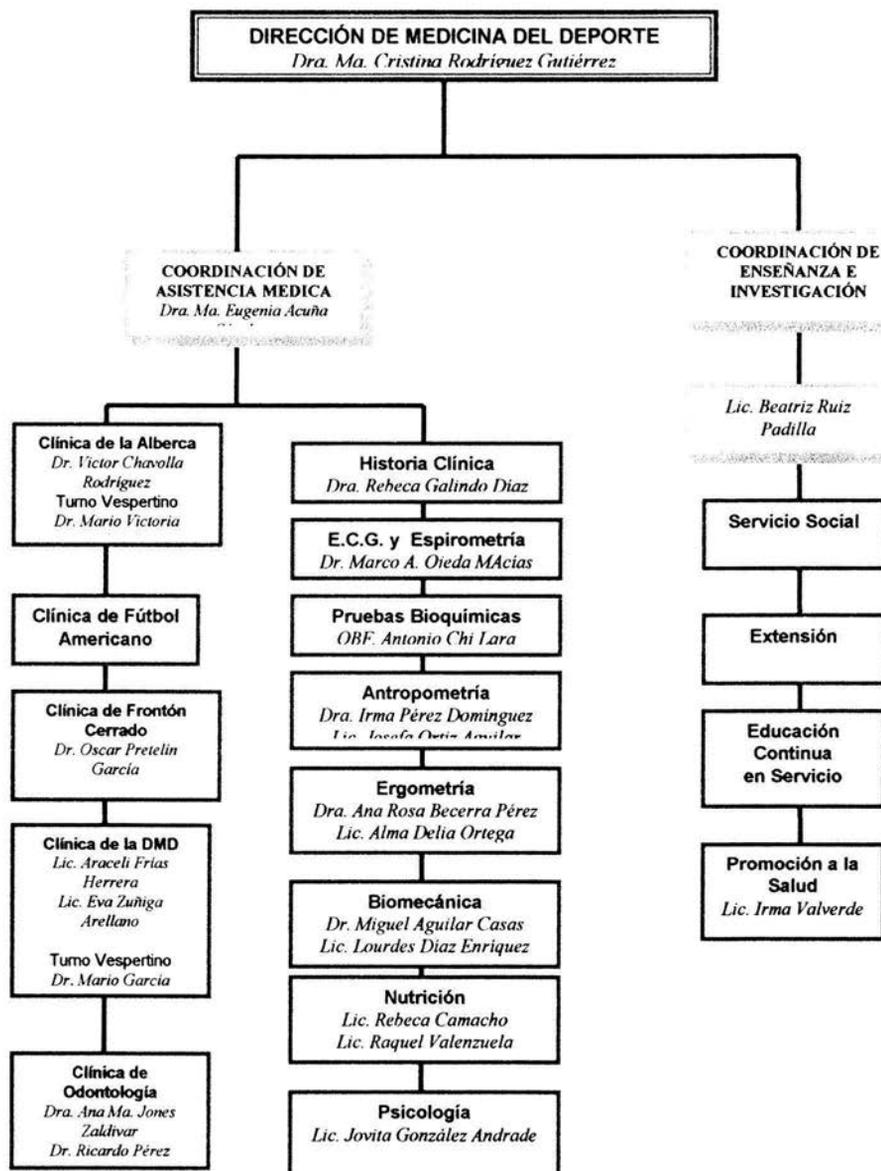
Captura de datos.



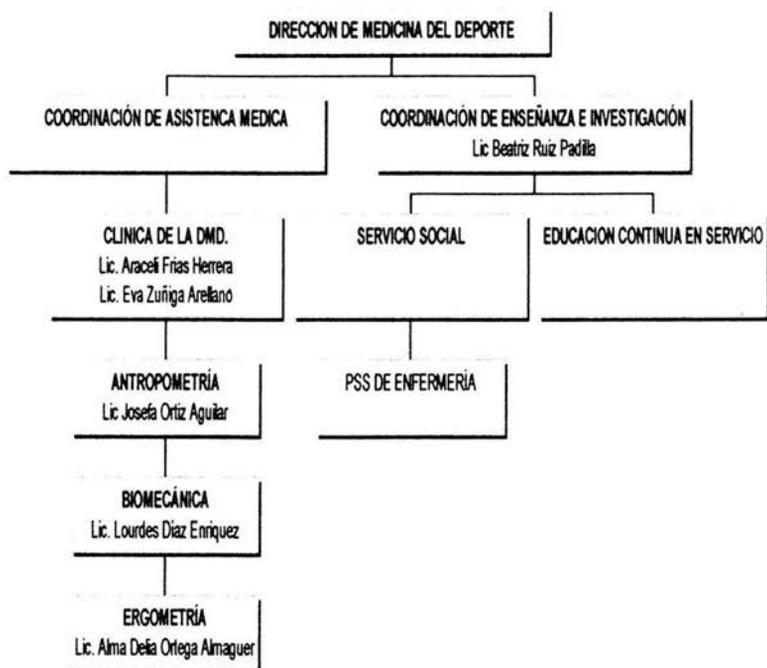
ORGANIGRAMAS

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

ORGANIGRAMA GENERAL DE LA DIRECCIÓN DE MEDICINA DEL DEPORTE.



**ORGANIGRAMA DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA
DE LA DIRECCIÓN DE MEDICINA DEL DEPORTE.**



ANEXO I.

V. Anexo I (Formato del laboratorio de biomecánica).

Nombre: _____

Folio: _____

Sexo: _____		Edad: _____		Peso(N) : _____		Talla(mm) : _____		Fecha: / /		
Deporte: _____		Posición: _____		Categoría: _____		Antig: _____		meses Pract: hrs.		
Dinamometría muscular	Izquierdo				Derecho				Plataforma cronométrica	
	R	L	D	RES	R	L	D	RES	ms:	H:
Mano									Índice dinamométrico:	
Bíceps									Centro de gravedad	
Cuadríceps									Bascula: Kg	
Abdominales									Altura: % :	
Extensores										
Salto vertical				Fz		FzN		Grafica		
				Fz		FzN		Grafica		
Salto de longitudinal Distancia: _____				Fz		FzN		Grafica		
				Fx		FxN		Grafica		

CAS				FLEXIBILIDAD				Velocidad de reacción			
Xmin:	Max:	Xmax:	Frec:	Cadera	Tronco	Mano	Hombro	Selección de opción			
Umin:	Max:	Ymax:	Frec:	T:			H1:	←	↓	→	↑
				Ts:			H2:	1			
POWER				Td:				2			
				F:	Vel:	Trab:	Pot:	MICHECEV			
				Vel. corta: X Mejor:				4			
				Vel. larga: X Mejor:				5			
NOTAS:				Vel. rep. total: Declave:				6			
				Pot anaer. # saltos X: Max:				7			
				Observaciones:				8			
								9			
								10			
								Prom			

REGISTRO _____ MIDIO _____ OBSERVO _____

COMENTARIOS.

VIII. COMENTARIOS.

PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA.

El personal de enfermería tiene una gran participación dentro de los laboratorios con que cuenta la Dirección de Medicina del Deporte (DMD), tomando en cuenta que muchas de las actividades realizadas aquí, casi nunca se realizaron dentro de las instalaciones de un hospital de primero, segundo o tercer nivel.

El personal adscrito y el licenciado en enfermería utilizan la valoración biomecánica como un indicador de salud al evaluar los movimientos y posiciones del cuerpo humano que tienen las personas sujetas a una evaluación; por medio de estas nos podemos dar cuenta que tanto está afectada la forma de caminar o como al realizar ejercicios la posición se modifica alterando el estado de salud del individuo.

El personal de enfermería tiene una importante participación en el laboratorio de biomecánica al realizar funciones dependientes, interdependientes e independientes; dependientes, al momento en que realizamos indicaciones hechas por el médico adscrito, ya sea para realizar una prueba especial programada o para la verificación de datos correctos, almacenados anteriormente o no; interdependientes, cuando ya se tiene un protocolo determinado a seguir y se efectúa la valoración del sujeto de acuerdo con lo establecido, y cuando se realizan diagnósticos de enfermería, que luego se plantean y discuten junto con los diagnósticos médicos para encontrar un a pronta solución a alguna patología o deficiencia que impida la evaluación correcta del sujeto; e independientes, cuando nosotros como personal de enfermería detectamos algunas deficiencias de conocimiento en el

evaluado como la nutrición, higiene personal, adicciones, entre otras y damos sugerencias de cómo podría mejorar la calidad de vida del evaluado al seguir las recomendaciones indicadas por nuestro personal.

“ Pocos profesionales de la salud saben evaluar el movimiento, y muy pocos lo toman en cuenta como proceso de salud-enfermedad. “

Por ultimo los licenciados en enfermería también tienen la obligación de investigar temas que van relacionados con el laboratorio, ya sea de patologías especiales, procedimientos o técnicas; y si es posible se da una exposición sobre algún tema que haya sido indicado por el personal a cargo del laboratorio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

IX. Conclusiones y Recomendaciones.

El presente manual servirá como un instrumento de apoyo a todos los pasantes del servicio social de la licenciatura en enfermería, alumnos, médicos y visitantes que se integren o quieran conocer el laboratorio de biomecánica.

Este documento se ha realizado con mucho esfuerzo, por lo que el uso que se le de a este quedara a cargo de la Dirección de Medicina del Deporte.

El manual deberá actualizarse por lo menos cada 4 años, con el fin de que toda persona que lo lea sepa quien esta a cargo del laboratorio de biomecánica y como se encuentra organizado, así como también conozca los nuevos procedimientos a realizar en este mismo.

Difundir el tipo de atención que se brinda en la dirección de medicina del deporte, tanto a los deportistas universitarios, como a toda la población en general.

Fomentar en el prestador de servicio social una conciencia de solidaridad con la comunidad a la que pertenece.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Abducción: Movimiento lateral con separación de la línea media del tronco, por ejemplo, la elevación horizontal de los brazos o de las piernas hacia un lado. Alejar de la línea media del cuerpo una extremidad.

Acetábulo: Cavidad grande en forma de copa en la cual se articula la cabeza del fémur.

Adducción: Movimiento medial con aproximación a la línea media del tronco en relación con un plano diagonal que lo aproxima hacia y a través de la línea media del cuerpo. Acercamiento de una extremidad a la línea media del cuerpo.

Agonista: Músculo o grupo muscular que se describe como el principal responsable de los movimientos específicos de las articulaciones durante una contracción.

Angulo de tracción: Ángulo existente entre la inserción del músculo y el hueso en el que éste se inserta.

Antagonista: Músculo o grupo muscular que contra-actúa, o se opone a una contracción de otro músculo o grupo muscular.

Articulaciones: Las articulaciones se han considerado como los engranes que mantienen unidos entre sí a los elementos óseos, permitiendo llevar a cabo los movimientos para los cuales están dispuestos (sitio de unión entre dos o más huesos del esqueleto).

Articulación cóndilo: Tipo de articulación donde los huesos permiten un movimiento en dos planos sin rotación, como por ejemplo: la muñeca, entre los radios y la hilerla proximal de los huesos carpianos.

Biomecánica: Ciencia experimental que se encarga del estudio del movimiento en el ser humano. Es la denominación corriente para la aplicación de la mecánica (de la física) en la investigación de los movimientos del deportista. Se trata de un campo específico de la biomecánica general que aplica la mecánica para todos los seres vivos (humanos, animales, plantas) La biomecánica como mecánica aplicada, trabaja tanto en forma analítica (analiza los movimientos del cuerpo), como también constructiva (creación de movimientos, construcción de aparatos: prótesis, aparatos deportivos).

Centro de gravedad: El centro de gravedad de un cuerpo es el punto donde se encuentra aplicada la resultante de la suma de todas las fuerzas gravitatorias que actúan sobre cada una de las partículas del mismo. Si el cuerpo es simétrico y homogéneo, la resultante de todas las fuerzas gravitatorias se localiza en el centro geométrico. Si se suspende un cuerpo de su centro de gravedad queda en completo equilibrio tanto de translación como de rotación.

Colágena: Principal proteína de sostén del tejido conectivo.

Cuadriceps: Nombre común dado a los cuatro músculos de la zona anterior del muslo (recto anterior, vasto externo, vasto interno y cuadriceps crural).

Energía cinética: Energía almacenada en un sistema en virtud de las velocidades de las distintas masas móviles presentes en ella.

Energía potencial: Energía almacenada en un campo o sistema en virtud de la posición del cuerpo o la configuración del sistema, coincide con el trabajo que se desarrolla al llevar un cuerpo desde algún punto de referencia hasta la posición de interés.

Estática: La estática estudia aquellos casos en que los cuerpos son sometidos a la acción de varias fuerzas y que no se mueven, cada vez que éstos se equilibran entre sí.

Extensión: Movimiento que incrementa un ángulo.

Flexión: Es un movimiento que reduce el ángulo entre la parte que se mueve y el segmento adyacente.

Flexibilidad: Es la capacidad de un músculo de alcanzar su longitud óptima, que permita el máximo desplazamiento de forma que exprese por completo sus posibilidades de fuerza.

Fuerza: Cualquier causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento uniforme de un cuerpo.

Máxima tensión que puede desarrollar un músculo cuando en el estado de reposo es excitado por un estímulo maximal.

Fuerza muscular absoluta: Es la máxima que puede realizar el atleta y la que más se acerca a la fuerza pura.

Fuerza muscular relativa: Se haya en relación con el peso corporal y es inversamente proporcional a éste.

Fuerza-Resistencia: Es la capacidad del sistema muscular y de los aparatos respiratorio y circulatorio de sostén en trabajo de fuerza relativa que se alarga en el tiempo.

Gravedad: La más débil de las cuatro fuerzas básicas, es la responsable del peso de la materia, del movimiento de los planetas y las estrellas.

Kinesiología: Ciencia del movimiento que incluye aspectos anatómicos (estructura) y biomecánicos (mecánica) del movimiento.

Ligamento: Clase de fuerte tejido conectivo que une un hueso con otro para proporcionar una estabilidad estática a las articulaciones.

Mecánica: Es la ciencia que aborda el estado del movimiento o de la falta del mismo de objetos materiales.

Movilidad articular: Se define como la capacidad por parte de un segmento óseo, de efectuar el máximo desplazamiento permitida para la articulación en la cual se halla incluido.

Músculo agonista: Es el músculo que efectúa el movimiento.

Músculo antagonista: Es el músculo que realiza el movimiento contrario.

Palanca: es una máquina simple constituida por una barra rígida vinculada a un punto fijo llamado fulcro, a ésta se aplican dos fuerzas; una resistente (resistencia) y otra motriz (potencia), esto determina el equilibrio de dos fuerzas según la posición respecto al fulcro. Barra rígida (hueso) que se mueve alrededor de un eje.

Palanca de 1ª clase: Palanca en la que el eje se encuentra entre la fuerza y la resistencia, como por ejemplo, en la extensión de la articulación del codo.

Palanca de 2ª clase: Palanca en la que la resistencia se encuentra entre el eje y la fuerza (esfuerzo), como, por ejemplo, en la flexión plantar del pie, para la elevación de los dedos.

Palanca de 3ª clase: Palanca en la que la fuerza (esfuerzo) se encuentra entre el eje y la resistencia, como por ejemplo, la flexión de la articulación del codo.

Rapidez: Es la capacidad del individuo de desplazarse de un lugar a otro en el tiempo más corto posible.

Resistencia: Es la capacidad del organismo de ejecutar un trabajo que se alarga en tiempo, o también la facultad de resistir a la fatiga en una actividad motora prolongada.

Tendón: Fibra de tejido conectivo, cuya apariencia a menudo es similar a un cordón que conecta los músculos con los huesos y con otras estructuras.

Torca: Fuerza aplicada en el momento de inercia (palanca).

BIBLIOGRAFÍA.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

AGUADO, Javier. "Eficacia y Técnica Deportiva – Análisis del movimiento Humano" 2ª ed, Editorial Independiente Barcelona 1993, pág. 82-88.

"Análisis Biomecánico de las Deportivas - Salto de altura" Consejo Superior de Deporte. 1996 pp. 135.

AGUILAR, S. Guillermo. "La Física Contemporánea" 4ª ed, Editorial UNAM, México 1983 pág. 220-226.

AHOMEN, Jarmo. "Kinesiología y Anatomía aplicada a la Actividad Física" 2ª ed, Editorial Paidotribo, Barcelona 1996, pág. 222-231.

BALSEIRO A; Lasty "Principios de Administración" 2ª ed. Editorial Aztlán S.A. de C.V. México, 1996. pp. 196.

BAUNLER, Gunther "Biomecánica Deportiva: Fundamentos para el estudio y la Practica" Editorial Rosca S.A. 1990 pág. 10-11, 16-18.

COUPER, John M. "kinesiología" 4ª ed, Editorial Mosby-Company_1976 pág. 268- 271.

"Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas" 13ª ed, Salvat Barcelona, 1995. pp. 1319.

DONSKOI, D. "Biomecánica de los Ejercicios Físicos" Editorial Raduga-Moscu, 1988. pág. 156-162.

FUCCI, Sergio, Mario B. "Biomecánica del Aparato Locomotor aplicada al acondicionamiento muscular" 3ª ed, Editorial Musby-Doyma 1995 pág. 10,12,102.

GOWITEKE, Barbara "El Cuerpo y sus Movimientos: bases científicas" Editorial Paidotribo pág. 8,9,26.

GOROTXATEGI, Antrox. "El Movimiento Humano - Bases Anatómo-fisiológicas" Editorial Gymos, Madrid 1996, pág. 142-153.

RESNICK, Robert "Física parte II" 14ª ed, Editorial Continental S.A. de C.V. México 1988, pág. 242-248.

ROSALES, B. Susana; SOLÍS, Carolina. "Programa Académico de Servicio Social: coordinación de servicio social y opciones terminales de Titulación." UNAM – ENEO México 1995 p.p. 55-60, 132-162.

STANLEY, Jacob "Anatomía y Fisiología Humana" 4ª ed, Editorial Interamericana 1995 pág. 647-670

THOMPSON, Clem W. "Manual de kinesiología Estructural" Editorial Paidotribo Barcelona 1996, pág. 38-46.

OLMEDO, Juárez Rafael "Biomecánica Aplicada a la Educación Física" Editorial UNAM p.p. 11,12.

UNAM "Guía para la elaboración de manuales" Dirección general de personal académico. Secretaría Académica de México, 1994. pp. 90.