

TEMA 2: ESTRUCTURA DEL EJERCICIO FÍSICO. FORMA Y TÉCNICA. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS MECÁNICOS, KINESIOLÓGICOS Y FUNCIONALES. REPERCUSIONES EN LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR.**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN	pag-1
2. CONCEPTO DE EJERCICIO FÍSICO. ESTRUCTURA DEL EJERCICIO FÍSICO	pag-2
3. FORMA Y TÉCNICA DEL EJERCICIO FÍSICO	pag-3
<i><u>forma del ejercicio físico</u></i> <i><u>técnica del ejercicio físico</u></i>	
4. ANALISIS DE LOS ELEMENTOS MECANICOS, KINESIOLÓGICOS Y FUNCIONALES	pag-5
<i><u>4.1 palancas:</u></i> <i><u>4.2 ejes y planos de referencia</u></i> <i><u>4.3 tipos de movimientos articulares (thibodeau y patton (2000))</u></i> <i><u>4.4 es importante conocer también el centro de masas</u></i> <i><u>4.5 tipos de movimientos según la modalidad de</u></i> <i><u>4.6 tipos de movimientos según fuerza que interviene</u></i> <i><u>4.7 tipos de movimientos según funciones de los músculos</u></i>	
5. BIBLIOGRAFÍA	pag-12

1. INTRODUCCIÓN

A continuación, vamos a tratar el tema 2 que lleva por título *“Estructura del ejercicio físico. Forma y técnica. Análisis de los elementos mecánicos, kinesiológicos y funcionales.”*

Este es un tema muy importante ya que trata el análisis del **ejercicio físico**, que es el **eje central** de toda actividad física. La esencia del ejercicio gimnástico es que está pensado en función de las **modificaciones** que, por su práctica, producirá en el organismo. Transformaciones que afectarán al cuerpo, es decir, a sus órganos y funciones.

El tema pretende sentar las **bases conceptuales** de las características mecánicas, kinesiológicas y funcionales del ejercicio físico. Sería recomendable que estos conocimientos fueran adquiridos por tí mediante la **“acción motriz”**, en lugar de en sesiones de tipo teórico.

Se pretende que conozcas y utilices **diferentes formas y técnicas** en la práctica cotidiana del ejercicio físico, en función del objetivo que pretenda conseguir a través de su realización. Por ello, el presente tema tiene como objetivo el conocimiento de dichas posibilidades estructurales de ejecución, a nivel formal y técnico, en relación con los elementos del organismo que permiten su práctica.

2. CONCEPTO DE EJERCICIO FÍSICO. ESTRUCTURA DEL EJERCICIO FÍSICO

Antes de abordar el desarrollo del tema es necesario clarificar los diferentes términos que históricamente se han venido ocupando del estudio del movimiento y del ejercicio físico.

- **MOVIMIENTO:** ejecución motriz sin un significado inmediato desde el punto de vista gimnástico. Ejemplos: comer, abrocharse...
- **EJERCICIO FÍSICO:** combinación de movimiento más aplicación. Según Muska Mosston *“El ejercicio físico es un acto motor voluntario aceptado libremente con intención de mejora personal. Es fundamentalmente controlado cualitativamente y tiene intencionalidad”*.
- **KINESIOLOGÍA:** ciencia que se centra en el análisis y estudio de los ejercicios en cuanto intervención muscular.
- **SISTEMÁTICA DEL EJERCICIO FÍSICO:** concepto amplio que hace referencia al análisis, ordenación y clasificación del ejercicio físico.

El ejercicio lo podemos **clasificar** en función de multitud aspectos, entre los que destacan los que se nombran a continuación y que serán detallados en el desarrollo del tema:

- En función de la forma
- De la estructura
- De la técnica utilizada

- Del tipo de movimiento utilizado
- Del tipo de palanca utilizado
- De las capacidades físicas que desarrolla

Todo ejercicio físico necesita para su realización de una serie de **estructuras**. **Claude Bouchard** destaca las siguientes:

- **Estructuras perceptivo – cinéticas:** exteroceptivas, propioceptivas e interoceptivas.
- **Estructuras orgánicas:** aparatos cardiovascular, respiratorio, endocrino, nervioso, etc.
- **Estructuras morfofuncionales:** sistemas óseo-articular y muscular.

3. FORMA Y TÉCNICA DEL EJERCICIO FÍSICO

Por **forma** entendemos el aspecto exterior del ejercicio, lo que se ve, mientras que la **técnica** sería la solución motriz ideal para un determinado gesto. Vamos a ir viendo cada uno de ellos por separado

3.1 FORMA DEL EJERCICIO FÍSICO

La **teoría de la forma** nació en Alemania formulada por los fundadores de la psicología de la forma. En el estudio de la forma, siguiendo a **Langlade** (1970) se establecen **dos grandes etapas** una analítica y otra global

Debemos mencionar varios factores que **determinan la forma de un ejercicio físico**.

a) CARÁCTER DE LOS EJERCICIOS:

- **Ejercicios Naturales:** comprendería los movimientos innatos del hombre. Es decir, los ejercicios naturales son los movimientos elementales del hombre que no requieren aprendizaje y que son tareas habituales. Estos movimientos incluyen: marcha, carrera, saltos, cuadrupedia, trepa, equilibrio, lanzar, levantar o transportar, nadar y luchar. (Habilidades motrices básicas).
- **Ejercicios Construidos o Artificiales:** movimientos elaborados por el hombre con una forma tecnificada y en vistas a un fin determinado, normalmente buscando el máximo rendimiento y eficacia (HME específicas). Un ejemplo de este tipo de ejercicios es el salto de altura a estilo fosbury.

b) ESTRUCTURA DEL EJERCICIO

La **estructura** del ejercicio físico se refiere a las características biomecánicas del ejercicio desde la perspectiva de la división en segmentos del cuerpo humano. En consecuencia, se trata de la participación cuantitativa del cuerpo en el movimiento. Se proponen tres tipos de ejercicios respecto a su estructura:

- I. **Ejercicios de estructura analítica:** parten de la base de que el cuerpo está compuesto por un conjunto de segmentos aislados, por lo que se centra en un análisis anatómico y de corrección del mismo. Este tipo de ejercicio procede de la *escuela sueca de P.H Ling*. Defiende los siguientes principios:

- Cada parte se ejercita de forma separada.
 - Posición inicial y final son las mismas.
 - El recorrido del movimiento está bien definido.
 - Las referencias (planos y ejes corporales) se encuentran especificadas.
 - Predomina la posición y actitud postural frente al movimiento.
- II. **Ejercicios de estructura sintética:** ponen en acción varias articulaciones (núcleos de movimiento) con intención de globalidad. Proceden de la *escuela neo – sueca*. Características:
- Mayor participación del cuerpo, aunque se mantiene la localización anatómica del mismo.
 - Combinación de planos y ejes.
 - Mayor continuidad del ejercicio, gana en estética y sentido del ritmo.
 - Alternancia contracción – relajación.
- III. **Ejercicios de estructura global:** en ellos participa activamente todo el cuerpo, considerándose a éste como un todo. Proceden de la *escuela francesa (Hebert)* y de la *escuela alemana, así como de la Escuela Natural Austriaca*. Características:
- Requiere la participación de gran número de grupos musculares y articulares.
 - Absoluta libertad de movimiento.
 - Fluidez y ritmo natural, mayor expresividad y creatividad.

3.2 TÉCNICA DEL EJERCICIO FÍSICO

La **Técnica**, según **Hochmuth** es el “*procedimiento biomecánico encaminado a solucionar el movimiento propuesto*”; es decir, es una solución biomecánica a un problema de movimiento. Trata de buscar la eficacia y la economía en todo ejercicio físico.

Es indudable que tal procedimiento debe aplicarse de tal forma que las fuerzas internas sean aprovechadas para obtener resultados ventajosos económicos. De forma que existe una **solución óptima** (adaptada a las características de cada individuo) que se podría denominar técnica apropiada.

La técnica está **determinada** por la **contracción muscular** y la **velocidad del movimiento**; y se puede clasificar en los siguientes tipos:

- **Técnicas Conducidas:** Donde la tensión muscular actúa constantemente durante todo el ejercicio controlando la base del movimiento, existiendo por tanto, desde el principio al fin, un control absoluto. Para ello existe una regulación completa entre los músculos agonistas y antagonistas que intervienen en el movimiento (remar).
- **Técnicas de Impulso** (Explosivas o balísticas): En las que existe una contracción en un momento dado y, acabada ésta, el movimiento continúa merced al impulso e inercia conseguida por la contracción inicial.
- **Técnicas de balanceo o pendulares.** Son movimientos libres y suaves, nítidos en su forma, sin detención durante su trayectoria y están caracterizados por su ritmo.

- **Técnicas de onda.** Alternancias de flexión y extensión, contracción y descontracción, integradas a medida que se desarrolla el movimiento, de forma que el movimiento de un segmento apoya al siguiente (Ej. Pedaleo).
- **Técnicas de resorte.** Se caracterizan por el control del peso corporal y se clasifican en toma de peso (Ej. Caída desde el plinto), cambio de peso y rebote.

Dentro del análisis y descripción técnica del ejercicio podemos hablar también de las **fases del ejercicio**. Por orden cronológico reconocemos las siguientes:

1. **Posición inicial.** Es la base estática o dinámica que se adopta al principio y sobre la que se edifica la dinámica del ejercicio, sirviendo para alcanzar los objetivos previstos. Puede ser en pie, sentado, en apoyo, en suspensión, locomoción, etc.
2. **Desarrollo o ejecución.** Es la fase de realización del ejercicio propiamente dicha, donde se observan características formales del movimiento. Está determinado por el efecto a conseguir (ej. Fuerza, flexibilidad), y por la intensidad (velocidad, sobrecarga).
3. **Posición final.** puede cerrar el movimiento y marcar la eficacia del mismo o servir como posición de partida para el siguiente ejercicio (acción continuada, o enlace) (enlaces de ejercicios de gimnasia artística).

Pasamos al siguiente apartado titulado...

4. ANALISIS DE LOS ELEMENTOS MECANICOS, KINESIOLÓGICOS Y FUNCIONALES

En primer lugar, comenzaremos analizando el ejercicio físico desde un punto de vista **MECÁNICO**

Primero es necesario aclarar algunos conceptos:

- **Mecánica:** parte de la física que estudia el movimiento de los cuerpos (*cinemática*) y las fuerzas que lo provocan (*dinámica*).
- **Biomecánica:** ciencia que estudia principios y métodos de la mecánica en los seres vivos. Dentro de ella, la **Kinesiología**, estudia los músculos responsables del movimiento.

4.1 PALANCAS:

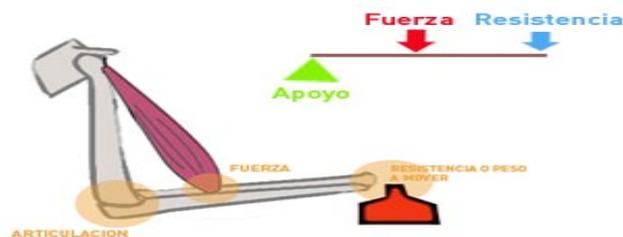
El cuerpo humano puede ser considerado como un sistema de palancas, puesto que cada articulación actúa como una palanca. Éstas, son máquinas simples cuyo objeto es equilibrar o desplazar una fuerza, llamada resistencia, por medio de una potencia proporcionada por los músculos. En el cuerpo humano se componen de huesos, músculos y articulaciones; hay **3 tipos** de palancas:

- **1^{er} género:** el punto de apoyo está situado entre la potencia y la resistencia; produce efectos de equilibrio; ejemplo: la cabeza (axis-atlas).
- **2^o género:** la resistencia está situada entre el punto de apoyo y la potencia; produce mucha fuerza; ejemplo: el tendón de Aquiles.

- **3^{er} género:** la potencia está situada entre el punto de apoyo y la resistencia; produce mucha velocidad; ejemplo: el codo.



PALANCA DE 3º GENERO

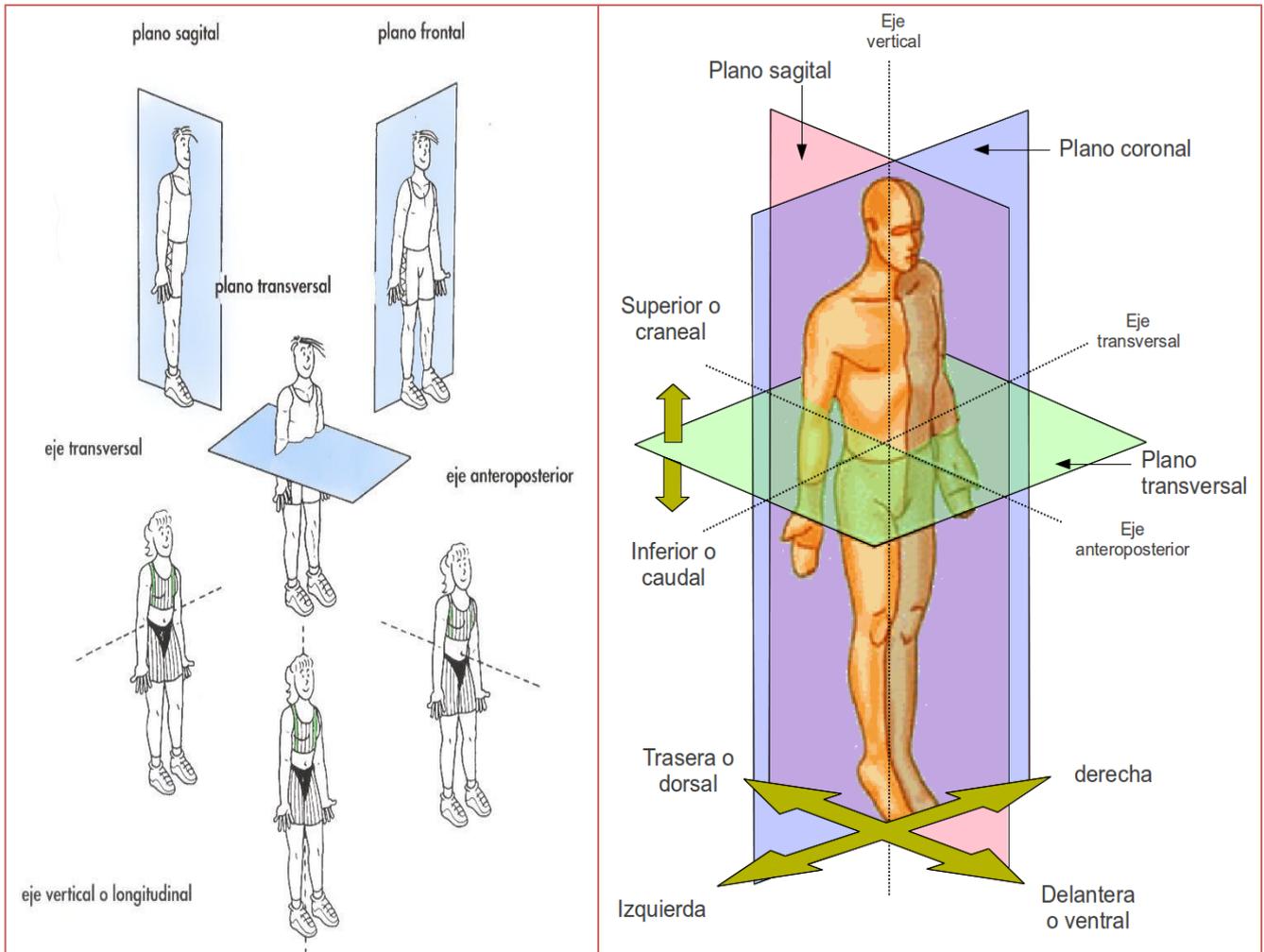


4.2 EJES Y PLANOS DE REFERENCIA

El análisis mecánico del movimiento intenta precisar con exactitud los distintos tipos de desplazamientos que se han originado a nivel de las articulaciones que han participado en el movimiento. Para el análisis de los movimientos dentro de las articulaciones al ejecutar los ejercicios, se emplea un sistema de referencia o un sistema de coordenadas. Este sistema está delimitado por tres planos que cortan entre sí formando ángulos rectos.

Partiendo de la **posición anatómica de referencia**: en bipedestación, con las palmas hacia delante y la cabeza erguida, describimos los planos, los ejes y los movimientos en cada uno de ellos según **Hernández Vázquez**:

PLANO	DIVISIÓN DEL CUERPO	EJE	MOVIMIENTOS
Frontal	anterior – posterior	Antero-posterior	abducción-aducción
Sagital	derecha – izquierda	Transversal	flexión-extensión
Transversal	superior – inferior	Longitudinal	rotación interna (pronación) - rotación externa (supinación)



4.3 TIPOS DE MOVIMIENTOS ARTICULARES (Thibodeau y Patton (2000))

Basándonos en los ejes y planos de referencia mencionados, podemos describir los ejercicios en función del movimiento que producen:

- **Movimientos de trayectoria espacial** los podemos dividir a su vez en:
 - Ejercicios de rotación. Movimientos entorno a un eje sin desplazamiento del segmento
 - Ejercicio de translación. Desplazamiento del segmento siguiendo una línea recta, curva o circular.

- **Movimientos de localización corporal, tipos:**

- **Flexión:** aproximación de dos segmentos adyacentes reduciendo el ángulo articular.
- **Extensión:** alejamiento de dos segmentos adyacentes aumentando el ángulo articular.
- **Abducción:** alejamiento de un segmento de la línea media corporal
- **Aducción:** aproximación de un segmento a la línea media corporal
- **Rotación – giro:** de un segmento alrededor de un eje (interna o externa; ej. pronación o supinación en el brazo)
- **Oscilación:** movimiento pendular de balanceo en varios planos
- **Circunducción:** movimiento circular en varios planos del extremo distal de un segmento, mientras el proximal permanece fijo



Fig. 5.21. Arcos normales de movimiento.

4.4 ES IMPORTANTE CONOCER TAMBIÉN EL CENTRO DE MASAS

(centro de gravedad) de una persona: “*punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas ejercidas sobre las diferentes partículas del cuerpo*”. Todo cambio de postura desplaza el centro de gravedad. En bipedestación se suele encontrar entre la 4ª y 5ª vértebras lumbares, o entre el 56% y el 58% de la altura de la persona (en las mujeres se encuentra ligeramente más bajo); según **Aguado** en ejercicios como el puente, el centro de masas está fuera del cuerpo humano.

Visto los aspectos mecánicos, nos centraremos en los aspectos **KINESIOLÓGICOS**

Rasch y Burke definen **Kinesiología** como la “*ciencia que estudia el análisis del ejercicio desde el punto de vista anatómico con la intervención muscular en el movimiento*”.

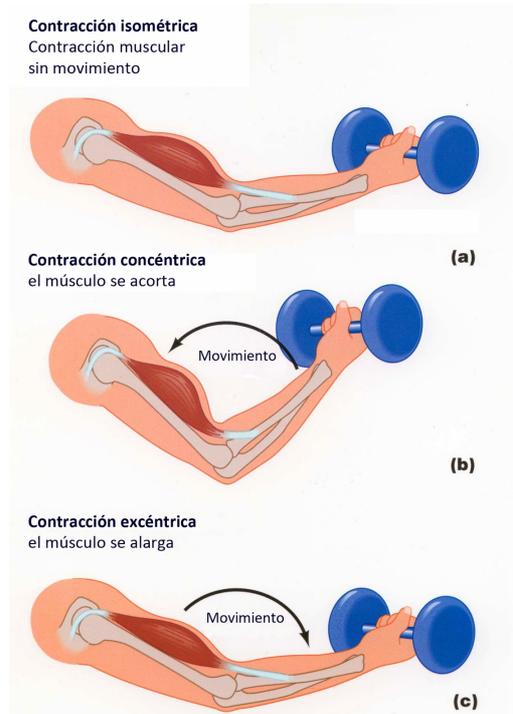
4.5 TIPOS DE MOVIMIENTOS SEGÚN LA MODALIDAD DE CONTRACCIÓN MUSCULAR:

Siguiendo como referencia al conocido autor **Zatsiorsky** (89), que indica que dependiendo de la magnitud de la tensión muscular con respecto a la resistencia externa, la longitud del músculo será menor, igual o mayor, teniendo así las siguientes acciones musculares:

■ **Isométricas**: donde la magnitud de la tensión del músculo es igual a la resistencia externa y la longitud del músculo no varía. Realmente lo que permanece constante es el ángulo articular y no la longitud del músculo (ya que existe movimiento intramuscular).

■ **Dinámica o anisométrica**: generalmente mal llamada isotónica. En este tipo de acción muscular la magnitud de la tensión muscular, no es igual a la resistencia externa, por lo que la longitud del músculo varía. Distinguimos:

- **Concéntrica**: donde la tensión del músculo es mayor que la resistencia externa, por lo que el músculo se acorta. A su vez distinguimos:
 - **Isotónica**: la tensión que genera el músculo trabajando en régimen motor es constante. Solo puede reproducirse en condiciones de laboratorio y excepcionalmente en condiciones reales, ya que en estos la magnitud de la tensión muscular varía constantemente.
 - **Anisotónica o auxotónica**. Donde la tensión que genera el músculo no se mantiene constante.



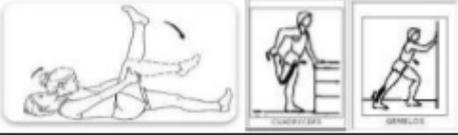
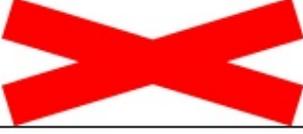
- **Excéntricas:** cuando la tensión que genera el músculo es menor que la resistencia externa que se le aplica, por lo que el músculo se elonga o distiende.

4.6 TIPOS DE MOVIMIENTOS SEGÚN FUERZA QUE INTERVIENE:

Pueden dividirse en movimientos activos e pasivos:

a) Movimientos activos

- **Ejercicios libres:** los músculos que trabajan están sometidos a la fuerza de la gravedad que actúa sobre el miembro en movimiento o estabilizado y son realizados voluntariamente.
- **Ejercicio asistido:** la acción ejercida por la fuerza interna es insuficiente para completar el movimiento y por tanto, se le añade una fuerza externa (de intensidad baja) para completarlo.
- **Ejercicio asistido – resistido:** constituye una combinación de asistencia y resistencia durante un único movimiento; pues los músculos pueden estar suficientemente fuertes para trabajar contra la resistencia en una parte de la amplitud y no en otras.
- **Ejercicio resistido:** se aplica una fuerza externa en oposición a al sentido del movimiento que dan las propias fuerzas internas.
- **Ejercicio involuntario o reflejo:** es una respuesta motora a un estímulo sensitivo.

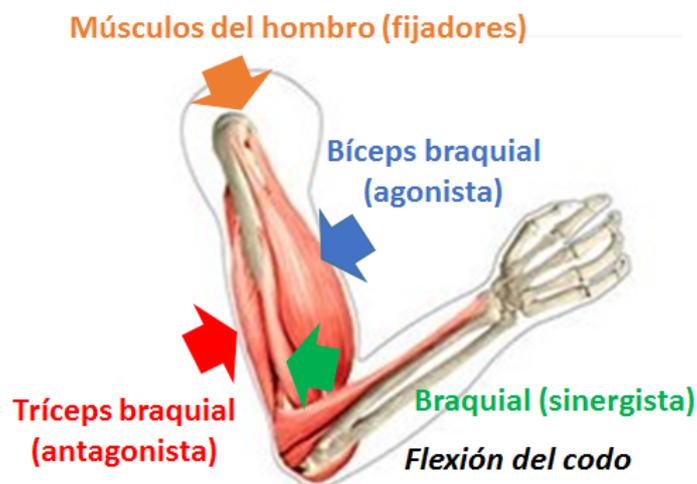
		ESTÁTICO	DINÁMICO
ACTIVOS	Libre		PUEDEN SER IGUALES QUE LOS ESTÁTICOS, SÓLO QUE CON MOVIMIENTOS SUAVES DE BALANCEO
	Asistido	 ISOMETRICAL	
	Resistido	 ISOMETRICAL	
PASIVOS	Relajado		
	Forzado	 CHADICEPS	
CINÉTICOS			

b) Movimientos Pasivos

- ✓ **Pasivos relajados:** la articulación se moviliza dentro de la amplitud libre existente y dentro de los límites del dolor.
- ✓ **Pasivos forzados:** estos movimientos van más allá de la amplitud libre existente con el objeto de restaurar la amplitud normal.
- ✓ **Manipulaciones:** son movimientos forzados cuando el sujeto se halla relajado por el efecto de un anestésico con el fin de romper adherencias firmes.

4.7 TIPOS DE MOVIMIENTOS SEGÚN FUNCIONES DE LOS MÚSCULOS:

- **Agonista:** músculo principal responsable del movimiento. Puede ser:
 - primario: responsable del movimiento. Ej. bíceps braquial
 - secundario: colabora en el movimiento. Ej. supinador largo
 - de emergencia: actúa en condiciones extremas.
- **Antagonista:** realiza la acción contraria del movimiento (coordina y protege)
- **Estabilizadores:**
 - **Fijador:** fija algún segmento corporal para que se pueda producir el movimiento; ejemplo: al abrir una puerta hay que fijar la escápula.
 - **Sinérgico:** evitan las acciones colaterales del músculo principal. 2 tipos:
 - **Concurrente:** 2 músculos antagonistas que al actuar a la vez ayudan al movimiento. Ej: al sentarse desde decúbito supino, los músculos del abdomen y de la espalda se ayudan.
 - **Verdadero:** un músculo se contrae estáticamente para anular toda acción en una articulación atravesada por un músculo biarticular. Ej. al cerrar el puño, los músculos extensores de la muñeca son sinérgicos.



Para finalizar este epígrafe, nos centraremos en los aspectos **FUNCIONALES**.

Fidelus y Kocjasz (1989) asimilan el funcionamiento del organismo al de una máquina, a lo que denominan **biomáquina**. En este sentido, el cuerpo humano depende de tres sistemas:

- + **Sistema de dirección:** compuesto por el sistema nervioso y el endocrino.
- + **Sistema motor:** compuesto por el aparato locomotor.
- + **Sistema de alimentación:** constituido por el sistema respiratorio, cardiovascular y digestivo.

Mientras el sistema motor y de dirección conduce al perfeccionamiento de la técnica de movimiento, todos en su conjunto contribuyen a la mejora en el rendimiento de las capacidades físicas básicas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ **ACSM** (Colegio Americano de Medicina Deportiva) (1999). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Paidotribo. Barcelona
- ❖ **DELGADO, GUTIERREZ, CASTILLO** (1999). *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación*. Paidotribo. Barcelona.
- ❖ **FIDELUS, K. Y KOCJASZ, J.** (1989). *Atlas de ejercicios físicos para el entrenamiento*. Ed. Gymnos. Madrid.
- ❖ **LANGLADE, A. Y LANGLADE, N.** (1970). *Teoría general de la Gimnasia*. Ed. Stadium. Buenos Aires.
- ❖ **LÓPEZ MIÑARRO** (2000). *Ejercicios desaconsejados en la actividad física: detección y alternativas*. INDE. Barcelona
- ❖ **THIBODEAU, G. y PATTON, K.** (2000). *Anatomía y Fisiología*. 4ª Edición. Ed. Madrid. Ediciones Harcourt.
- ❖ **UREÑA** (2006). *La Educación Física en secundaria: elaboración de materiales curriculares*. Inde. Barcelona