

# **ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

## **DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

**CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA  
DEPORTES Y RECREACIÓN**

**TEMA:**

**“ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS DE  
EVALUACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA EN LOS FUTBOLISTAS  
PROFESIONALES DEL CLUB DEPORTIVO ESPOLI”**

**AUTOR**

**CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO**

**DIRECTOR**

**MSC. MARIO VACA**

**CODIRECTOR**

**LIC. ORLANDO CARRASCO**

2008

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y  
SOCIALES**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

DECLARO QUE: **CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO**

El proyecto de grado “**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA EN LOS FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL CLUB DEPORTIVO ESPOLI**” ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí 18 de septiembre del 2008.

**EL AUTOR**

**CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y**  
**SOCIALES**

**AUTORIZACIÓN**

Yo. : **CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO** Autorizo a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación, en la biblioteca virtual de la institución el proyecto titulado “**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA EN LOS FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL CLUB DEPORTIVO ESPOLI**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí 18 de septiembre del 2008.

**E L A U T O R**

**CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y  
SOCIALES**

**CERTIFICADO  
MSc. MARIO VACA  
LIC. ORLANDO CARRASCO  
CERTIFICAN**

Que el proyecto / tesis de “ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA EN LOS FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL CLUB DEPORTIVO ESPOLI” realizado por el egresado: **CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO** ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Si recomiendo la publicación por cuanto es de interés para todos los entrenadores, estudiantes y profesionales.

El mencionado proyecto / tesis consta de (un) documento empastado y (un) disco compacto el cual contiene los archivos en forma portátil de Acrobat (pdf) autorizan a l señor: **CARRERA OCAMPO CESAR ROBERTO** que lo entregue al señor **TCRN. MARCELO MONTALVO V**, en su calidad de **Coordinador de la Carrera**.

Sangolquí 18 de septiembre del 2008.

**MSc. MARIO VACA  
DIRECTOR**

**LIC. CARRASCO ORLANDO  
CODIRECTOR**

## AGRADECIMIENTO

*Una vez culminado este período muy representativo en mi vida, deseo agradecer a Dios por iluminarme, manteniendo en mi su fe y fuerza para continuar hacia delante*

*No puedo dejar de lado un testimonio de gratitud para quienes conforman la Facultad de Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación; soporte técnico y especializado de esta hermosa carrera, manteniendo viva la ejecución de una educación de calidad y aporte de profesionales probos para el desarrollo del país.*

## DEDICATORIA

*Este trabajo es realizado con la inspiración de mi hermosa familia y está dedicado a ellos para quienes trascibe las siguientes palabras.*

*A mis padres que con su amor y comprensión lograron colocar en mi persona esa dedicación y fuerza necesarias para prosperar en la ejecución de esta investigación.*

*A mi fuerza Policial a qui debo mucho mi correcta formación quienes acertadamente supieron apoyarme y contribuir a mi formación profesional.*

*Concluyo correspondiendo a esa alegría y felicidad de mis demás familiares y amigos quienes son entusiastas de superación y constante desarrollo profesional.*

# ÍNDICE

<b>CARÁTULA</b>	
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD</b>	<b>I</b>
<b>AUTORIZACIÓN</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICADO</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>IV</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>V</b>

## PRIMERA PARTE

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	1
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3	OBJETIVOS.	2
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	2
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.4	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	2
2.1	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	4
2.2	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	4

## SEGUNDA PARTE

### MARCO TEÓRICO

#### CAPITULO I

2.1.4.	FUERZA	6
2.1.4.1.	CONCEPTO DE FUERZA	6
2.1.4.2.	TIPOS DE FUERZA	6
2.1.4.2.1.	FUERZA RESISTENCIA	6
2.1.4.2.2.	FUERZA MÁXIMA	8
2.1.4.2.3.		1
	FUERZA RÁPIDA	0
2.1.4.3.		1
	DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA	0
2.1.		1
	FUERZA	2
2.1.1.		1
	Fundamentos de los Tipos de Fuerza	3
2.1.1.1.		1
	Adaptación Anatómica	3
2.1.1.2.	Hipertrofia (Sección transversal del Músculo)	1

2.1.1.2.1.		4
	<i>Hipertrofia a Corto Plazo o Transitória</i>	1
2.1.1.2.2.		6
	<i>Hipertrofia Crónica o Constante</i>	1
2.1.1.3.		7
	<i>Las Fibras Musculares</i>	1
2.1.1.4.		8
	<i>Coordinación Intramuscular</i>	2
2.1.1.5.		0
	<i>Coordinación Intermuscular</i>	2
2.1.2.		0
	<i>Regímenes de Fuerza</i>	2
2.1.2.1.		1
	<i>Contracción Isotónica</i>	2
2.1.2.2.		2
	<i>Contracción Concéntrica</i>	2
2.1.2.3.		2
	<i>Contracción Excéntrica</i>	3
2.1.2.4.		2
	<i>Contracción Isométrica</i>	4
2.1.2.5.		2
	<i>Pliometría</i>	5
2.1.3.		2
	<i>Relación de la carga en los entrenamientos de fuerza</i>	6
2.1.4.		2
	<i>Tipos de la Fuerza</i>	8
2.1.4.1.		2
	<i>Fuerza Máxima</i>	8
2.1.4.1.1.		2
	<i>Fuerza Absoluta</i>	9
2.1.4.1.2.		2
	<i>Fuerza Relativa</i>	9
2.1.4.2.		3
	<i>Resistencia a la Fuerza</i>	0
2.1.4.3.		3
	<i>Fuerza Explosiva</i>	0
2.1.4.3.1.		3
	<i>Manifestaciones de la Fuerza Explosiva</i>	2
2.1.4.3.2.		3
	<i>Condiciones de Carga</i>	4
2.1.5.		3
	<b>FUERZA REACTIVA</b>	6
2.1.5.1		3
	<b>FACTORES QUE DESENCADENAN LA FUERZA REACTIVA</b>	7
2.1.5.2.		3
	<b>ASPECTOS NEUROMUSCULARES RELACIONADOS CON LA FUERZA REACTIVA</b>	8
2.1.5.3.		3
	<b>MECANISMOS REFLEJOS POTENCIADORES E</b>	3



	<i>INHIBIDORES</i>	9
2.1.5.4.	<i>ENTRENAMIENTO DE LOS REFLEJOS MUSCULARES RELACIONADOS CON LA FUERZA REACTIVA</i>	4 0
2.1.5.5.	<i>CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES ELÁSTICOS</i>	4 1

## ***CAPITULO II***

2.1.1.	<i>CLASES DE EVALUACIÓN</i>	4 4
2.1.2.	<i>PRINCIPIOS DE EVALUACIÓN</i>	4 6
2.1.3.	<i>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</i>	4 6
2.1.3.1.	<i>EVALUACIÓN INICIAL</i>	4 6
2.1.3.2.	<i>EVALUACIÓN CONTINUA</i>	4 7
2.1.3.3.	<i>EVALUACIÓN FINAL</i>	4 8
2.1.4.	<i>ORGANIZACIÓN Y APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN</i>	4 8
2.1.5.	<i>REGLAS Y PROCEDIMIENTOS PARA APLICAR LOS TESTS</i>	4 9
2.1.6.	<i>BENEFICIOS DE UN TEST</i>	5 0
2.1.6.1.	<i>VALIDEZ</i>	5 1
2.1.6.2.	<i>FIABILIDAD</i>	5 2
2.1.6.3.	<i>OBJETIVIDAD</i>	5 3
2.1.6.4.	<i>POSIBILIDAD</i>	5 3
2.1.7.	<i>EVALUACIÓN IDEAL</i>	5 4

## ***CAPITULO II***

2.3.1.	<i>ENTRENAMIENTO DE LA POTENCIA PARA EL FÚTBOL</i>	5 6
2.3.2.	<i>TIPOS DE FUERZA REQUERIDA EN EL FÚTBOL</i>	5 7
2.3.3.	<i>PERIODIZACIÓN DE LA FUERZA PARA EL FÚTBOL</i>	5 8

2.3.3.1.		5
	<i>ADAPTACIÓN ANATÓMICA (AA)</i>	9
2.3.3.1.		5
	<i>FUERZA MÁXIMA (FM).</i>	9
2.3.3.1.		6
	<i>FASE DE CONVERSIÓN (C).</i>	0
2.3.3.1.		6
	<i>FASE DE MANTENIMIENTO.</i>	0
2.3.3.1.		6
	<i>FASE DE TRANSICIÓN (T).</i>	0
2.3.4.		6
	<i>MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO</i>	1
2.3.4.1.	<i>MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN ANATÓMICA</i>	6
2.3.4.1.1.	<i>CIRCUITO DE ENTRENAMIENTO ("Circuito Training").</i>	6
		1
2.3.4.1.2.	<i>MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA LA FASE DE FUERZA MÁXIMA</i>	6
		3
2.3.4.1.3.		6
	<i>EL MÉTODO DE LA CARGA MÁXIMA</i>	4
2.3.4.1.4.	<i>MÉTODO DE ENTRENAMIENTO PARA LA FASE DE CONVERSIÓN: CONVERSIÓN A POTENCIA</i>	6
		7
2.3.4.1.4.1.		6
	<i>EL MÉTODO ISOTÓNICO</i>	8
2.3.4.1.4.2.		7
	<i>EL MÉTODO BALÍSTICO</i>	0
2.3.4.1.4.3.	<i>ENTRENAMIENTO DE FUERZA DURANTE LA FASE COMPETITIVA</i>	7
		3
2.3.4.1.4.4.	<i>EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA DURANTE LA FASE DE TRANSICIÓN</i>	7
		5

### **TERCERA PARTE**

3.		7
	<i>FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS</i>	6
3.1.		7
	<i>HIPÓTESIS DE TRABAJO</i>	6
3.2.		7
	<i>HIPÓTESIS OPERACIONAL</i>	6
3.3.		7
	<i>HIPÓTESIS NULA</i>	6

### **CUARTA PARTE**

4.	<i>MARCO METODOLÓGICO</i>	7
----	---------------------------	---

		7
4.1.		7
	<i>METODOLOGÍA</i>	7
4.1.1.	<i>DECLARACIÓN DEL TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</i>	7
		7
4.1.2.		7
	<i>UNIVERSO Y MUESTRA</i>	7
4.1.2.1	<i>DECLARACIÓN DE LA TÉCNICA DE MUESTREO APLICADA</i>	7
		7
4.1.3.		7
	<i>CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA</i>	7
4.1.4.	<i>DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	7
		8
4.1.4.1.	<i>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN PARA MEDIR LA POTENCIA REACTIVA</i>	7
		8
		7
	<i>TEST Nro 1</i>	8
		7
	<i>CAMBIO DE DIRECCIÓN</i>	8
		7
4.1.4.1.2.	<i>TERRENO</i>	8
		7
4.1.4.1.3.	<i>MATERIAL NECESARIO</i>	8
		7
4.1.4.1.4.	<i>DESCRIPCIÓN</i>	8
		7
4.1.4.1.5.	<i>NORMAS</i>	9
	<i>INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE</i>	7
4.1.4.1.6.		9
	<i>INSTRUCCIONES PARA EL CONTROLADOR</i>	7
4.1.4.1.7.		9
		8
4.1.4.1.8.	<i>VALORACIÓN DE LA PRUEBA</i>	0
		8
	<i>TEST Nro 2</i>	1
		8
	<i>SALTO DESPLAZAMIENTO</i>	1
4.1.4.2.1.		8
	<i>OBJETIVO</i>	1
4.1.4.1.3.		8
	<i>TERRENO</i>	1
4.1.4.2.3.		8
	<i>MATERIAL NECESARIO</i>	1
4.1.4.2.4.		8
	<i>DESCRIPCIÓN</i>	1
4.1.4.2.5.		8
	<i>NORMAS</i>	2

4.1.4.1.9.		8
	<i>INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE</i>	2
4.1.4.1.10.		8
	<i>INSTRUCCIONES PARA EL CONTROLADOR</i>	2
4.1.4.1.11.		8
	<i>VALORACIÓN DE LA PRUEBA</i>	3
		8
	<i>TEST Nro 3</i>	4
		8
	<i>VELOCIDAD DE REACCIÓN</i>	4
4.1.4.2.1.		8
	<i>OBJETIVO</i>	4
4.1.4.1.4.		8
	<i>TERRENO</i>	4
4.1.4.2.3.		8
	<i>MATERIAL NECESARIO</i>	4
4.1.4.2.4.		8
	<i>DESCRIPCIÓN</i>	4
4.1.4.2.5.		8
	<i>NORMAS</i>	5
4.1.4.1.12.		8
	<i>INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE</i>	5
4.1.4.1.13.		8
	<i>INSTRUCCIONES PARA EL CONTROLADOR</i>	5
4.1.4.1.14.		8
	<i>VALORACIÓN DE LA PRUEBA</i>	5
4.2.		8
	<i>RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	6
4.3.		8
	<i>TRATAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS</i>	6

## **QUINTA PARTE**

5.		8
	<i>PRUEBA DE HIPÓTESIS</i>	8
5.1.		8
	<i>ANÁLISIS DESCRIPTIVO</i>	8
5.2.		8
	<i>LISTADO DE JUGADORES CLUB ESPOLI</i>	8
5.3.		8
	<i>RESULTADO DE LOS TESTS APLICADOS Y SU EVALUACIÓN</i>	9
5.3.1.1.		9
	<i>TABLA DE BAREMOS TEST DE 20 METROS.</i>	1
5.3.2.1.		9
	<i>TABLA DE BAREMOS TEST DE VELOCIDAD DESPLAZAMIENTO</i>	2

5.3.3		9
	TEST DE SALTO Y VEL	3
5.3.3.1	TABLA DE BAREMOS TEST DE SALTO Y VELOCIDAD	9
		3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  
RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS  
VIDEOGRAFÍA.  
FUENTES ELECTRÓNICAS

# PRIMERA PARTE

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

De manera general se define como el efecto que un cuerpo ejerce sobre otro ya sea para aumentar o disminuir su velocidad, detenerlo, o cambiar de dirección. La fuerza puede causar también movimientos que deforman, movimientos rotacionales o de traslación.

La potencia reactiva no es una cualidad combinada que se ajuste a las necesidades de cada deporte o prueba. Debe desarrollarse para que cubra las necesidades de cada deporte en esta el futbol.

En el futbol no solo el aterrizaje, frenadas y los cambios de dirección es una técnica importante, sino que suele acompañarse de la ejecución de otra técnica por ejemplo en un desplazamiento rápido sea capaz de cambiar de dirección sin disminuir su velocidad. Por lo tanto, el deportista debe contar con potencia para controlar el aterrizaje y potencia reactiva para ejecutar otro movimiento con velocidad.

### 2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

**¿COMO INCIDE LOS INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE LA POTENCIA REACTIVA EN EL CONTROL DEL ENTRENAMIENTO DE LOS FUTBOLISTAS?**

3

OBJ

**ETIVOS:**

#### 1 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar instrumentos de evaluación para medir la potencia reactiva en los futbolistas del club deportivo ESPOLI.

## **2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar los instrumentos de evaluación a ser validados
- Aplicar a los jugadores profesionales del club deportivo ESPOLI.
- Establecer los baremos correspondientes a cada instrumento de evaluación.

## **4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Sin duda alguna la aplicación de instrumentos de evaluación son muy importantes dentro del proceso de entrenamiento del jugador nos ayuda a determinar su nivel físico en este aspecto importante como es la potencia reactiva.

Al tener un deportista bien preparado, se elevara su autoestima y se desenvolverá adecuadamente dentro de su club y la sociedad, porque esta seguro de lo que hacer, pone el mayor desempeño si se le prepara, y en definitiva aporta al club y los miles de seguidores que se encuentran en la sociedad.

La elaboración de nuevos instrumentos de evaluación de la potencia reactiva contribuirá a medir correctamente la condición del deportista en esta capacidad, se establecerá los baremos correspondientes y podrá ser utilizado no solo por los jugadores profesionales sino en todas las categorías, sexo a demás en los diferentes deportes donde intervenga esta capacidad.

### **1 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

### **2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Variable	Definición	Dimensiones	S u b Dimensiones	Indicadores
<b>Instrumentos de Evaluación</b>	“La evaluación es una operación sistemática integrada en la actividad deportiva a fin de conseguir su mejoramiento continuo, mediante un conocimiento lo más exacto posible del deportista en todos los aspectos de su personalidad y una información ajustada sobre el proceso del entrenamiento”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de evaluación</li> <li>• Principios de evaluación.</li> <li>• Modalidades de evaluación.</li> <li>• Organización y aplicación de la evaluación.</li> <li>• Reglas y procedimiento para aplicar los tests.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objetiva.</li> <li>• Subjetiva.</li> <li>• Mixta.</li> <li>• Evaluación inicial.</li> <li>• Evaluación continúa.</li> <li>• Evaluación final.</li> <li>• Auto evaluación.</li> <li>• Planteamiento teórico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La asistencia a las sesiones.</li> <li>• La forma de participar en las sesiones.</li> <li>• El rendimiento motriz.</li> <li>• Validez.</li> <li>• Objetividad</li> <li>• Posibilidad.</li> </ul>



Variable	Definición	Dimensiones	S u b Dimensiones	Indicadores
<b>P o t e n c i a Reactiva.</b>	“Es la capacidad para generar la fuerza de acción inmediatamente después una acción igual ”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F u e r z a Absoluta</li> <li>• F u e r z a Relativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación de la fuerza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de los test.</li> <li>• Confiabilidad.</li> </ul>

# **SEGUNDA PARTE**

## **MARCO TEÓRICO**

### **CAPITULO I**

#### **2.1.4. FUERZA**

##### **2.1.4.1. CONCEPTO DE FUERZA**

La fuerza, o la capacidad para expresarla, es una característica física básica que determina la eficacia del rendimiento en el deporte. Cada deporte varía en sus exigencias de fuerza y, en interés de la especificidad, debemos examinar sus relaciones con la velocidad y la resistencia. La fuerza se clasifica de tres maneras, a saber: la fuerza máxima, la fuerza explosiva y la fuerza resistencia. Las dos últimas son más pertinentes en el deporte en general, pero la fuerza máxima debe considerarse, no obstante, como una medida del componente de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza resistencia.

##### **2.1.4.2. TIPOS DE FUERZA**

###### **2.1.4.2.1. FUERZA RESISTENCIA.**

Es la habilidad o capacidad de todo el organismo para soportar la fatiga. Se caracteriza por una capacidad relativamente alta para expresar la fuerza, junto con una facultad para perseverar.

En la Fuerza – Resistencia al organismo posee la capacidad para oponerse a la fatiga producida por los ejercicios de fuerza repetidos y relativamente prolongados. Carga y velocidad mantienen unos valores medios y medios-bajos constantes (40 - 60 % del máximo) durante un tiempo relativamente largo (15 - 40 segundos).

A la intervención muscular local viene a unirse también el apoyo orgánico cardiocirculatorio y respiratorio.

Una cadencia de fuerza máxima puede limitar en grado significativo la expresión óptima de fuerza resistencia que podría alcanzarse a unos límites de tensión más elevados.

La fuerza resistencia es el primer peldaño al que deben acceder los alumnos al empezar una preparación física.

La metodología para la mejora de la fuerza resistencia debe prever por lo menos 4 – 6 series para cada grupo muscular implicado con una carga de aproximadamente un 40 - 60 % del máximo, aplicándola hasta el límite de agotamiento, o sea al máximo de repeticiones posible en cada serie. La recuperación entre las series debe girar en torno al minuto, dos minutos.

Los tiempos de trabajo para cada serie van habitualmente de 15 a 20 segundos para pruebas cortas y de 25 a 40 segundos para las prolongadas, obviamente con la carga adecuada. Esta va, de hecho, del 50 - 60 % aproximadamente del máximo para la fuerza resistencia real (forma específica de la capacidad de fuerza) y del 30 al 50 % aproximadamente del máximo para la resistencia a la fuerza (forma específica de la capacidad de resistencia).

Introduciendo breves periodos de recuperación entre las series (45 - 90 segundos) se crea una mayor resistencia al ácido láctico que, por otra parte, ya se encuentra presente incluso con periodos de recuperación mayor. La fuerza resistencia resulta aplicable, por tanto, en el trabajo útil para la resistencia lactática.

Conviene tener presente que un esfuerzo prolongado y monolateral de fuerza resistencia, capacidad que compromete en grado notable las fibras musculares lentas, puede disminuir el rendimiento de la fuerza velocidad y explosiva debido a que las modificaciones surgidas en las fibras lentas y su tiempo de contracción más prolongado que el de las rápidas pueden actuar como elemento ralentizado del movimiento.

Los medios para incrementar la Fuerza – Resistencia pueden resumirse en:

- Sobrecargas.
- Circuitos

#### **2.1.4.2.2. FUERZA MÁXIMA.**

La fuerza máxima (fuerza bruta) se define como la fuerza más grande que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en una sola contracción muscular máxima. En consecuencia, determinará el rendimiento en aquellos deportes en los que haya que controlar o superar una gran resistencia (por ejemplo, en los levantamientos de pesas). «Controlado» significa aquí que a los músculos se les puede exigir permanecer en un estado de contracción estática (isométrica) con unas demandas de fuerza estática máxima o casi máxima. Es posible combinar las exigencias para una fuerza máxima con una alta velocidad de contracción (por ejemplo, en el lanzamiento de martillo y en el lanzamiento de peso) o con altas demandas sobre la resistencia (por ejemplo, en el remo). Cuanto más pequeña sea la resistencia a superar, menor será la intervención de la fuerza máxima. Acelerar el cuerpo a partir de la posición de reposo (esprintar) o impulsar el cuerpo desde el suelo (saltos) significa que hay que superar una mayor resistencia que si se quiere mantener un movimiento uniforme, como en los deportes de mediana y larga resistencia.

La fuerza depende de diversos factores:

De la calidad de los haces musculares: distribución en el músculo del conjunto de fibras rojas y blancas. Con igualdad en el número de fibras, es más fuerte el que porcentualmente presenta un mayor número de fibras blancas y veloces.

Del número de fibras que se consigue activar: de hecho es la frecuencia de los impulsos transmitidos por las neuronas motrices para superar el límite de umbral del mayor número de fibras posible, Los impulsos motrices tienen una frecuencia de hasta 50 por segundo aproximadamente. El óptimo sincronismo

de enervación rápida y máxima de las fibras constituye lo que se define como coordinación intramuscular.

De la coordinación óptima en la intervención de los músculos sinérgicos: de hecho, el músculo principal agonista desarrolla mayor fuerza si a ello coadyuvan los músculos secundarios que efectúan el mismo movimiento. Esta situación se define como coordinación intermuscular.

De la sección transversal del músculo: Incluso con igualdad en el número de fibras musculares, desarrolla mayor fuerza el músculo cuya sección transversal es mayor, aproximadamente 2 -3 kg por cm<sup>2</sup>.

De los rozamientos internos: resultan mayores en la contracción concéntrica por cuanto absorben hasta 9/10 de la energía desarrollada. Los rozamientos dependen de la viscosidad y del grado de elasticidad de los componentes musculares. Estos rozamientos, en cambio, son positivos en la contracción excéntrica debido a que constituyen una "fuerza añadida" a la que cabe desarrollar.

Del aumento del peso corporal: aumentan de hecho, las secciones transversales de los músculos.

De la disponibilidad de las reservas energéticas y de la posibilidad de su utilización óptima: situación mejorable con el entrenamiento específico.

De la ejecución adecuada del movimiento: cuanto mejor es la técnica de ejecución, más elevado es el rendimiento, incluso en términos de fuerza máxima.

De la modulación adecuada de los músculos antagonistas: una contracción excesiva de estos actúa en el sentido de obstaculizar el movimiento.

Hasta los 12 - 13 años de edad, la fuerza presenta un desarrollo paralelo, tanto en los hombres como en las mujeres. Después, se diversifica enormemente (producción de andrógenos) hasta llegar a un diferencial del 30 - 40 % a favor de los hombres al alcanzar los 18 - 20 años de edad, en cuyo punto se agota el

desarrollo natural de la misma. La fuerza de estabiliza hasta llegar a los 50 años de edad aproximadamente, después de lo cual tiende a decrecer en forma acusada.

#### **2.1.4.2.3. FUERZA RÁPIDA**

Es determinada por la musculatura con movimientos rápidos y continuos al levantar un peso o una masa con la mayor velocidad de contracción muscular.

#### **2.1.4.3. DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA**

Hablando en general, la fuerza explosiva puede desarrollarse mejorando la fuerza máxima y/o la velocidad de las contracciones musculares coordinadas. El problema reside en lograr un compromiso óptimo de desarrollo que pueda trasladarse a las técnicas deportivas. Esto es problemático puesto que si el atleta se ejercita con una carga pesada, entonces tanto la fuerza como la velocidad de contracción se desarrollarán para este ejercicio específico. Sin embargo, no hay un aumento vital en la velocidad de la contracción muscular en las técnicas deportivas en que la carga es mucho menor. Por otro lado, si la carga es muy ligera habrá una mejora en la velocidad con que nos ejercitamos contra la carga suponiendo que la carga se halle dentro de ciertos límites establecida entre el 5 y el 20%. Si se rebasan estos límites, hay movimientos compensatorios que interfieren con la precisión técnica, por lo que un programa, que varía la intensidad y por tanto la velocidad del movimiento, debe ser óptimo. En consecuencia, se recomienda que deban emplearse ejercicios de fuerza máxima y ejercicios especiales con resistencias ligeras dentro de cada microciclo si se quiere desarrollar una fuerza explosiva específica. Además, dentro de las unidades para fuerza máxima, se halla implícito el uso de una serie de baja intensidad como parte de un régimen de ejercicios. Se han intentado programas experimentales para desarrollar fuerza máxima primero durante varios meses, seguidos después por un programa de entrenamiento para desarrollar velocidad. Sin embargo, este intento de

desarrollo de fuerza explosiva en serie tiene mucho menos valor que si las dos áreas de desarrollo avanzasen «en paralelo».

En términos de unidades de entrenamiento, la intensidad del estímulo debe ser de alrededor de un 75% del máximo, usando entre 4 y 6 series de entre 6 y 10 repeticiones. Al igual que con los ejercicios de fuerza máxima, deben dejarse hasta cinco minutos de descanso entre series. Utilizando este formato especial, Harre y asociados (1973) creen que se puede avanzar en fuerza explosiva y en fuerza máxima al mismo tiempo. Si se están haciendo ejercicios de fuerza máxima con unidades de entrenamiento, entonces Harre (1973) propone ejercicios suplementarios de fuerza explosiva con cargas de entre el 30 y el 50% del máximo. La experimentación personal ha mostrado aumentos tanto en fuerza explosiva como en fuerza máxima alternando cargas de entre 55 y 60% con cargas de entre el 85 y el 100%.

Siempre que sea posible, el desarrollo de la fuerza explosiva no debe hacerse con ejercicios ortodoxos de pesas, sino con ejercicios especiales adecuados para técnicas específicas. Los ejercicios de esta clase, con chaquetas lastradas, material de gimnasia, etcétera, ocuparán entre 1,5 y 2 horas de ejercicios bastante concentrados, durante las cuales el atleta no debe experimentar las sensaciones limitantes de la fatiga. Debe concentrarse en la explosividad del movimiento particular, y las unidades de entrenamiento deben disponerse de modo que eviten cualquier pérdida de concentración.

## **2.1. FUERZA**

Las cualidades físicas han sido estudiadas durante años, y la fuerza ha generado una mayor importancia debido a la necesidad que tiene dentro del entrenamiento ya que su desarrollo constituye el eje primordial y la base de cada deportista para aumentar su rendimiento, mejorar su condición física y alcanzar buenos resultados.

En el ámbito deportivo, cuando se hace referencia a la fuerza de uno o varios grupos musculares, es necesario establecer que el motivo para desarrollarla es

cubrir las necesidades específicas de cada deporte y no solo para estar fuertes, ya que el aumento de la potencia y la resistencia muscular permiten un rendimiento óptimo en los deportistas.

“Se puede definir la fuerza como la capacidad del ser humano para vencer o soportar una resistencia, como resultado de una contracción muscular; adaptándose a las características del movimiento que va a generar una tensión en cada grupo muscular dependiendo de la velocidad específica de ejecución. Siendo la fuerza una característica física básica que determina la eficacia del rendimiento en el deporte”.

La fuerza es la cualidad más compleja de entrenar pero tiene un papel primordial como base de toda preparación física, es importante tener en cuenta, que cuando se realiza un trabajo de fuerza se debe controlar la potencia y velocidad de ejecución para poder mantener el entrenamiento dentro de los objetivos previstos.

La fuerza no debe ser desarrollada desde un punto de vista máximo, sino solo óptimo de acuerdo a las necesidades del deporte.

Se debe considerar que no existen varios tipos distintos de fuerza, sino varias manifestaciones de dicha fuerza, que pueden ser activas con mayor o menor incidencia en la capacidad contráctil: máxima isométrica, dinámica máxima, explosiva, etc.

Para el estudio de la fuerza es importante comprender la fisiología del músculo, particularmente la estructura del músculo y la función principal de la contracción muscular.

### **2.1.1. Fundamentos de los Tipos de Fuerza**

Los fundamentos de los tipos de fuerza son:



- a) Adaptación Anatómica
- b) Hipertrofia
- c) Fibras Musculares
- d) Coordinación Intramuscular
- e) Coordinación Intermuscular

#### **2.1.1.1. Adaptación Anatómica**

El entrenamiento con cargas constantes y de alta intensidad podría disminuir la fuerza material de los huesos (Matsudo, 1986). Si la carga varía de ligera a máxima, puede resultar en una disminución de la fuerza del material óseo, que puede conducir al deportista a lesiones óseas. Un deportista propenso a las lesiones podría ser aquel cuyo entrenamiento expone a los huesos a un gran estrés mecánico sin un periodo progresivo de adaptación.

En edades tempranas o al iniciarse, el entrenamiento de baja intensidad podría tener un efecto positivo y estimulante en la longitud y grosor de los huesos largos, mientras que un entrenamiento de alta intensidad con cargas pesadas puede restringir permanentemente el crecimiento óseo en principiantes. Un incremento de la carga bien programado también tiene efectos positivos, ya que provoca un aumento de la densidad ósea que permite a los huesos resistir mejor el estrés mecánico que supone el entrenamiento con pesas.

La adaptación de los tendones es igualmente importante en el entrenamiento de la fuerza. La capacidad de un músculo de tirar intensamente de un hueso y como resultado originar un movimiento, depende de la fuerza de los tendones. La adaptación de los tendones es una propuesta a largo plazo. Los tendones necesitan un mayor tiempo para adaptarse a las potentes contracciones musculares; de esta manera, el crecimiento muscular no debería sobrepasar su tasa de adaptación.

### **2.1.1.2. Hipertrofia (Sección transversal del Músculo)**

Cualquier mejoramiento importante de fuerza requiere un crecimiento del músculo en sentido de aumentar su diámetro (hipertrofia muscular). Debido al hecho que la fuerza absoluta depende de la sección transversal del músculo, la hipertrofia muscular juega un rol importante especialmente para aquellos deportistas que necesitan un nivel sobresaliente de fuerza máxima. La hipertrofia muscular es bien desarrollable a través de entrenamientos donde se realizan tensiones submáximas repetidas, pero el mejoramiento logrado se pierde también rápidamente cuando no se entrene. Entrenando la hipertrofia a intensidades submáximas, como primer paso de adaptación aumentan el diámetro y el número tanto de los elementos contráctiles o sea las miofibrillas, como también de otras partes constituyentes de la fibra muscular (mitocondrias, concentración de fosfatos y de glucógeno).

Este primer paso de adaptación si hace aumentar inmediatamente la fuerza de contracción de las fibras musculares, pero no hace incrementar al instante su sección transversal. Sólo cuando este mismo desarrollo llegue a determinado nivel, un entrenamiento seguido de fuerza podrá provocar un engrosamiento de las fibras y con esto una hipertrofia muscular.

El aumento del diámetro del músculo se realiza entonces en forma del engrosamiento de las fibras (o sea aumenta la cantidad y el grosor de los sarcómeros en la sección transversal del músculo) y no como se piensa a menudo por una multiplicación de las fibras musculares. La cantidad de fibras musculares de cada músculo está genéticamente fijada y no puede ser modificada por entrenamiento de musculación, según conocimientos recientes. Pero entre los diferentes individuos puede haber diferencias enormes en cuanto a la cantidad de fibras musculares. Por ejemplo: un deportista cuyo bíceps braquial se compone de un gran número de fibras está en mejores condiciones para aumentar el diámetro de este músculo entrenándolo en forma de la hipertrofia que una persona cuyo bíceps está compuesto de relativamente pocas fibras. Atletas con un talento especial para deportes de

fuerza y fuerza explosiva que realizan un entrenamiento planificado y consecuente de sus músculos, aumentan el porcentaje de su musculatura a más del 60 % de la masa corporal total.

12 años

15 años

más de 17 años  
atletas muy entrenados de

atletas de fuerza muy

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100%

(Presencia porcentual de la masa muscular en relación a la masa de todo el cuerpo).

No es necesario que el ejercicio de entrenamiento que se utiliza para aumentar el diámetro muscular sea el propio competitivo porque la fuerza máxima así mejorada se puede transmitir relativamente bien. No obstante, a nivel de alto rendimiento esta transmisión puede ser difícil si el ejercicio de entrenamiento tiene poco que ver con el movimiento competitivo. La hipertrofia adopta dos formas:

#### **2.1.1.2.1. Hipertrofia a Corto Plazo o Transitoria**

Es aquella que dura unas pocas horas, siendo el resultado de la hinchazón ocurrida durante el entrenamiento intenso, y se debe a la acumulación de fluidos en el músculo. Un levantamiento intenso de pesas intenso provoca un aumento en la cantidad de agua que se almacena en los espacios intracelulares del músculo, que a simple vista es incluso mayor, cuando esta agua vuelve al torrente sanguíneo unas horas después del entrenamiento, la hinchazón desaparece. Ésta es una de las razones por las que la fuerza no es siempre proporcional al tamaño del músculo.

#### **2.1.1.2.2. Hipertrofia Crónica o Constante**

Este tipo de hipertrofia es el deseado por los deportistas que practican el entrenamiento de fuerza máxima para mejorar su rendimiento deportivo, es el resultado de unos cambios estructurales a nivel del músculo. Debido a que aparece como consecuencia de un incremento tanto del número como del tamaño de los filamentos musculares, sus efectos son más duraderos que los provocados por la hipertrofia a corto plazo.

#### **2.1.1.3. Las Fibras Musculares**

Rendimientos óptimos de fuerza necesitan un perfil efectivo de fibras musculares. Cada músculo esquelético está compuesto de un complejo de fibras de tipos diferentes que son los siguientes: Fibras de contracción lenta (ST) y fibras de contracción rápida (FT). Las fibras lentas ST que disponen de mucha mioglobina (sustancia colorante roja de la musculatura) también son conocidas como fibras rojas. Ellas entran en función en contracciones por debajo del 20 % hasta el 25 % de la fuerza máxima, son muy resistentes pero poco explosivas y realizan rendimientos de duración media y larga.

Las fibras FT que comparativamente a las fibras rojas contienen menos mioglobina, son llamadas fibras blancas. Estas se distinguen por una alta velocidad de contracción y un despliegue de fuerzas enormes.

Las fibras blancas pueden contraerse a una doble velocidad que las lentas y desarrollan hasta diez veces más fuerza. Las fibras FT son subdivididas a su vez en fibras FTa (intermedias) y FTb (rápidas) dependiendo del tipo de cómo se suministra la energía.

En las fibras FTa y también en las ST la energía se produce predominantemente por vía oxidativa, es decir que la glucosa y los lípidos son desintegrados en presencia de oxígeno produciendo anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O). Por el hecho de que este proceso metabólico es relativamente económico las fibras FTa resisten bastante bien al cansancio pero desarrollan menos fuerza que las fibras FTb.

Características / función	Tipo de fibra		
	Fibras FT		Fibras ST
	Fibras FTb	Fibras FTa	
<b><u>Aspectos fisiológicos</u></b>			
Velocidad de contracción	Rápida	rápida	Lenta
Fuerza de contracción	muy alta	alta	Baja
Capacidad de reacción	Rápida	rápida	Lenta
Capacidad de resistencia aeróbica	Mala	buena	muy buena
<b><u>Aspectos bioquímicos</u></b>			
Suministro de energía	glucolítico	glucolítico / oxidativo	Oxidativo
Presencia de fosfato	Xxx	xx	X
Presencia de glucógeno	Xxx	xx(x)	Xx

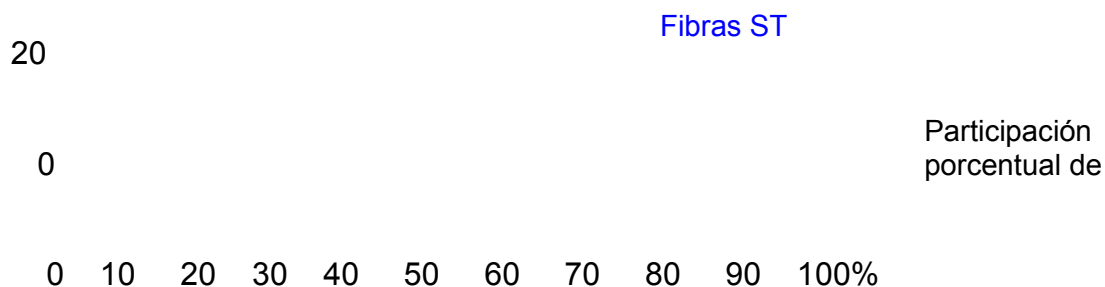
Presencia de grasa	X	x(x)	xx(x)
Presencia de mitocondrias	X	xx	Xxx
Capilarización	mala	buena hasta muy buena	muy buena
<b><u>Función</u></b>	cargas a nivel submáximo, rendimientos de fuerza máxima y de fuerza explosiva		rendimientos de resistencia y de resistencia a la fuerza, trabajo de sostén estático

De esta manera las fibras FTa crean las condiciones previas para rendimientos explosivos en combinación con resistencia (rendimiento de resistencia a la fuerza de duración corta). En las fibras FTb, el suministro energético se hace predominantemente por vía glucolítica, es decir que la glucosa se descompone sin presencia de oxígeno produciendo el ácido láctico que todavía contiene bastante energía.

Las fibras FTb desarrollan muchísima fuerza pero se cansan rápidamente, por esto entran en función en contracciones submáximas y máximas. Los tipos de fibras van a ser solicitados paso a paso cuando los valores de la fuerza suban desde los valores más bajos a valores máximos.

Intervención porcentual  
de las fibras musculares





Con tensiones de menos del 25 % de lo máximo, primero son solicitadas las fibras lentas, una vez consumido las reservas energéticas empieza la utilización de la energía en las fibras rápidas, solo cuando acaba las reservas energéticas hasta de estas fibras el atleta debe terminar su trabajo por agotamiento físico. Al realizar acciones explosivas la diferencia temporal entre el inicio de la contracción de las fibras lentas y de las rápidas es mínima.

La velocidad de contracción de las fibras rápidas y lentas puede ser mejorada mediante el entrenamiento, utilizando los métodos adecuados para entrenar la fuerza máxima y la fuerza explosiva.

#### **2.1.1.4. Coordinación Intramuscular**

A través de los procesos de reclutamiento (acrecentamiento de unidades motoras y de sincronización (activación simultanea de un mayor número de unidades motoras) pueden ser logrados rendimientos de fuerza más alto, así se reduce la diferencia entre la fuerza absoluta y la capacidad de fuerza máxima. Esta coordinación puede ser desarrollada mediante una alta velocidad motriz contra resistencia altas de no menos de 10 R.M. Las repeticiones durante una serie deben ser limitas para que no exista ningún agotamiento muscular.

#### **2.1.1.5. Coordinación Intermuscular**

Se refiere a la cooperación óptima de todos los músculos participantes de un movimiento o de una acción motriz. Sus aspectos principales son:

- El trabajo coordinado de los músculos agonistas.
- La relación entre la activación de agonistas y antagonistas siendo activado sobre todo los músculos principales que intervienen en el movimiento concreto.
- La relación óptima de contracción y relajación de agonistas y antagonistas con el objetivo de limitar el cansancio, evitar lesiones, especialmente de deportes cíclicos.
- Un despliegue de una actividad explosiva en fases decisivas del gesto motor.

Cuando más grupos musculares intervienen en un movimiento o cuando más complicado sea el gesto motor mayor será la importancia de la coordinación intermuscular para la fuerza. Esta coordinación es algo muy específico en cada movimiento y no es transferible a ningún otro movimiento ni siquiera entre ejercicios semejantes.

La coordinación específica puede ser desarrollada únicamente con el ejercicio y resistencia que se parezcan mucho al gesto competitivo.

Las formas de entrenamiento son ejercicios específicos de fuerza explosiva y de resistencia a la fuerza explosiva.

### **2.1.2. Regímenes de Fuerza**

Los regímenes de fuerza son:

- a) Isotónica
- b) Concéntrica

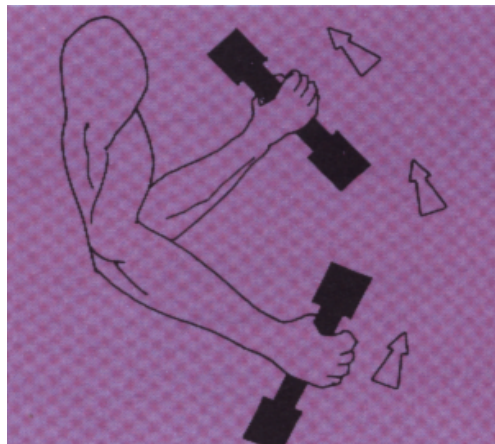


- c) Excéntrica
- d) Isométrica
- e) Pliometría

### **2.1.2.1. Contracción Isotónica**

Este tipo de contracción muscular es la más común, donde la fuerza de contracción se mantiene constante e invariable a lo largo de todo el rango de movimiento.

Como podemos ver en la figura la tensión del bíceps se mantiene durante todo el movimiento que ejecuta el deportista con la pesa en la mano.



### **2.1.2.2. Contracción Concéntrica**

En este tipo de contracciones se produce un acortamiento de la longitud del músculo en el tiempo que se produce la tensión, sólo son posibles cuando la resistencia (el peso de la carga) se encuentra por debajo del máximo potencial de la persona. Como ejemplos podemos citar la fase de subida de un curl de bíceps o de un ejercicio de extensión de piernas.

Los ejercicios de carácter concéntrico pueden ser dinámicos o estáticos. En el primero se produce un movimiento en donde la fuerza externa es superada por medio de contracciones auxotónicas o isotónicas. En el segundo caso se

produce una tensión a través del acortamiento de las fibras musculares y del estiramiento de los tendones y "no hay movimiento".



2 . 1 . 2 . 3 .  
**Excéntrica**

**Contracción**

La contracción excéntrica se refiere a la acción contraria a la concéntrica en la cual devuelven el músculo a su punto de partida original. El músculo se alarga a medida que el ángulo articular aumenta, desprendiendo de esta manera una tensión controlada.

Durante la contracción excéntrica los músculos ya sea la fuerza de la gravedad en el caso de pesas libres o de la fuerza ejercida por una máquina. El trabajo excéntrico puede ser dinámico en el cual las fuerzas externas producidas (propio peso, aparatos portátiles, compañero, etc.) resultan ser superiores a la fuerza desarrollada por el deportista; o estático donde las fuerzas externas no superan a las internas, pero hay una elongación de los tendones y los demás componentes musculares del tejido conectivo, pero las fibras musculares se acortan en la misma medida.

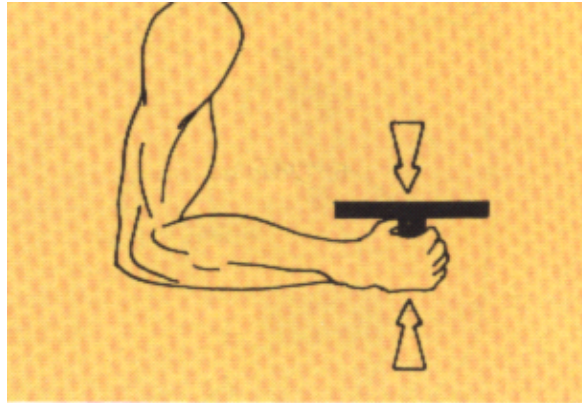


Durante un curl de bíceps, la fase excéntrica ocurre cuando el brazo se extiende hasta el punto de partida después de la flexión. En el ejercicio de extensión de piernas, se realiza el trabajo excéntrico cuando las rodillas se flexionan para que las piernas lleguen hasta la posición inicial.

#### **2.1.2.4. Contracción Isométrica**

Durante este tipo de contracción el músculo desarrolla tensión sin que cambie su longitud, la aplicación de fuerza contra un objeto inamovible obliga al músculo a desarrollar una gran tensión sin que altere su longitud. En las contracciones isométricas se acortan los elementos contráctiles y se estiran en igual cantidad elementos elásticos del músculo, de esta manera se desarrolla una tensión con una elongación muscular constante.

La fuerza efectuada por el deportista alcanza la misma magnitud que la de la fuerza externa y por lo tanto no hay movimiento. La tensión desarrollada en este tipo de contracción suele ser mayor que la desarrollada durante una contracción isotónica. Como ejemplo podemos citar si un deportista empuja contra una pared, se crea una tensión en el músculo aunque la longitud de éste permanece constante.



#### **2.1.2.5. Pliometría**

Todos los atletas se esfuerzan para ser un poco más fuertes, un poco más rápidos, sabiendo que este avance en su capacidad les lleva siempre más cerca de alcanzar los límites de su potencial, para lograrlo es necesario una cierta preparación y una base sólida de entrenamiento de fuerza.

En los entrenamientos de fuerza y velocidad el deportista puede mejorar su capacidad mediante los ejercicios pliométricos, los cuales permiten saltar, cambiar de dirección o acelerar con mayor rapidez, y mejorar la velocidad en general. Para adquirir una correcta técnica de estos ejercicios se necesita muchas horas de entrenamiento para llegar a una progresión física, permitiendo así un desarrollo de la potencia del deportista



### **2.1.3. Relación de la carga en los entrenamientos de fuerza**

El entrenamiento de fuerza se basa en una relación recíproca entre volumen e intensidad, para determinar la intensidad de un atleta se la fija en el mejor rendimiento de fuerza máxima que realizó voluntariamente, lo cual sirve para calcular las respectivas intensidades del entrenamiento en cada uno de sus tipos.

<b>CAPACIDAD DE FUERZA</b>	<b>INTENSIDAD DE LA CARGA</b> (PESO/RESISTENCIA A VENCER)	<b>VOLUMEN DE CARGA</b> (REPETICIONES)	<b>PAUSA</b>
<b>Fuerza Máxima</b>	submáxima – máxima 75 % - 100 %	aprox. 10 – 1 rep. por serie	completa mínimo de 3 min.
<b>Fuerza Explosiva</b>	poca – media 30 % - 75 %	cantidad máxima de repeticiones en 6 – 8 seg. por serie	completa mínimo 3 min.
<b>Resistencia a la fuerza</b>	poca – media (40%) 50 % - 70 %	aprox. el 50 % al 70 % de la cantidad máxima de repeticiones	incompleta

Para averiguar la fuerza máxima de una persona no es necesario que el atleta realice actividades con pesos máximos, sino puede realizarlas con pesos moderados o submáximos y se toma en cuenta la cantidad máxima de repeticiones y mediante un cálculo se puede deducir su rendimiento de fuerza máxima.

		<b>Intensidad</b> ( % )			
	1x			100	
<b>bajo</b>	2 - 3x		máxima	95	máxima
	4 - 7x			90	
	6 - 8x			85	
<b>medio</b>	8 - 10x	submáxima		80	
	10 - 12x		media	75	
	12 - 15x			70	
<b>submáximo</b>	12 - 15x			65	media
	16 - 18x			60	
	19 - 25x			55	
<b>máximo</b>	19 - 25x	se pu	45	50	baja
	19 - 25x		existe entre la	45	
	> 25x	peso a	máxima de repeticiones y	< 45	
			vencer		

**Volumen**  
(Cantidad de repeticiones)

<b>Resistencia en relación a la capacidad de fuerza máxima</b>	100 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %
<b>Cantidad máxima de repeticiones (Repeticiones máximas = R.M.)</b>	1	2 - 3	5 - 6	7 - 8	aprox. 10 - 12	aprox. 12 - 16

La fuerza máxima de un atleta puede ser calculada de manera relativamente precisa con la cantidad de repeticiones venciendo resistencias submáximas, en

cambio si ejecuta un ejercicio venciendo resistencias más suaves que le permite realiza mayor numero de repeticiones resulta menos preciso deducir su fuerza máxima.

#### **2.1.4. Tipos de la Fuerza**

Los tipos de fuerza son:

- Fuerza máxima
- Resistencia a la fuerza
- Fuerza explosiva

##### **2.1.4.1. Fuerza Máxima**

“La fuerza máxima (fuerza bruta) se define como la fuerza más grande que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en una sola contracción muscular máxima”.

Es aquella fuerza que un atleta es capaz de realizar con su máximo esfuerzo voluntario y que se puede determinar individualmente en cada persona. La metodología de entrenamiento de este tipo de fuerza distingue a la fuerza absoluta y la fuerza relativa.

Cuando el sistema muscular y el sistema nervioso desarrollan una fuerza lo suficientemente grande a través de una contracción voluntaria máxima estamos hablando de fuerza máxima, que se refleja en la carga más pesada que un deportista puede levantar en un intento y se expresa como una repetición máxima (1RM).

Esta manifestación de la fuerza es la base en el desarrollo y entrenamiento de las otras dos manifestaciones, ya que esta constituye la estructura de los macro, meso y microciclos iniciales; la ganancia de esta se puede lograr



mediante una mayor hipertrofia muscular o mejorando la utilización de las unidades motrices. Para poder alcanzar mejores niveles de fuerza máxima los deportistas deben combinar adecuadamente los procesos de adaptación.

#### **2.1.4.1.1. Fuerza Absoluta**

Se utiliza esta fuerza como sinónimo de la fuerza máxima la cual es importante en deportes en que deben vencer resistencias adicionales elevadas (halterofilia, lucha). Los deportistas con mayor masa muscular son capaces de desarrollar más la fuerza en valores absolutos, aunque no necesariamente en valores relativos, pero es necesario citar que al incrementar las dimensiones del cuerpo las posibilidades de movimiento relativas disminuyen.

#### **2.1.4.1.2. Fuerza Relativa**

Se entiende el rendimiento de fuerza máxima relacionado con el peso corporal del deportista. Con esto, personas con un alto rendimiento de fuerza máxima, pero con peso corporal relativamente bajo disponen entonces de una fuerza relativa más alta. Este tipo de fuerza es importante en deportes en que el propio cuerpo debe ser transportado con todo su peso.

#### **2.1.4.2. Resistencia a la Fuerza**

En la práctica deportiva es necesario que se establezca la relación que debe existir entre la intensidad de la carga y la duración del esfuerzo para mantener la fuerza a un nivel constante durante un tiempo determinado.

Matveiev (1983) define a la resistencia a la fuerza como la capacidad de resistir el agotamiento, provocado por los componentes de fuerza de la sobrecarga en la modalidad deportiva elegida.

Es la habilidad o capacidad de todo el organismo para soportar la fatiga. Se caracteriza por una capacidad relativamente alta para expresar la fuerza, junto con una facultad para perseverar. Determina principalmente el rendimiento cuando hay que superar una considerable resistencia durante un período bastante prolongado de tiempo.

La realización de esfuerzos musculares en esta manifestación de la fuerza puede ser de corto plazo donde se intenta superar la fatiga en intensidades superiores al 80% de una repetición máxima (1RM); medio plazo en esfuerzos mantenidos ante cargas situadas entre el 20% y el 40% de 1RM y largo plazo manifestada en esfuerzos mantenidos por debajo del 20% de 1RM.

#### **2.1.4.3. Fuerza Explosiva**

En la práctica de la actividad física el entrenamiento de la fuerza es el más complicado, sobre todo cuando es necesario considerar que la velocidad y la masa van a variar dependiendo de la modalidad deportiva que se practique, es por esta razón que la combinación de la fuerza máxima y la velocidad estará manifestada en forma de fuerza de tiro, fuerza de salto, fuerza de lanzamiento de tiro, cambios de dirección y desplazamientos rápidos.

“También denominada fuerza – velocidad (potencia, fuerza rápida) es la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible”.

La fuerza explosiva esta relacionada con la capacidad de incrementar la tensión muscular desde los valores más bajos hasta los más altos, además tiene una gran influencia en la capacidad de aceleración. Cuanto más rápido sube la magnitud de la tensión en la unidad de tiempo, mayor será la fuerza explosiva.

La velocidad y la fuerza explosiva son la base de la mayoría de los deportes y cumple un papel determinante en el rendimiento de ellos, es prácticamente imposible lograr niveles óptimos de velocidad sin un buen desarrollo de la fuerza.

La potencia es el producto entre la fuerza y la velocidad, razón por la cual debemos desarrollar un plan de entrenamiento muscular para lograr mejoras en el entrenamiento de la velocidad.

“Desde el punto de vista de la mecánica, la fuerza explosiva queda reflejada a través de la potencia”:

$$\text{POTENCIA} = \text{TRABAJO} / \text{TIEMPO} = \text{FUERZA} \times \text{DISTANCIA} / \text{TIEMPO}$$
$$\text{FUERZA} / \text{VELOCIDAD}$$

La fuerza máxima es el componente más importante de la fuerza explosiva, por lo tanto su desarrollo es muy importante, es conveniente para mejorar esta fuerza utilizar métodos que desarrollen la fuerza máxima.

En el fútbol se debe incrementar el rendimiento futbolístico mediante un entrenamiento preciso de los grupos musculares que limitan el rendimiento en los saltos, tiros, lanzamientos y en la capacidad de salida de los jugadores.

#### **2.1.4.3.1. Manifestaciones de la Fuerza Explosiva**

En cada deporte va a existir una diferente manifestación de la fuerza explosiva que va estar determinada por la resistencia que genere un movimiento.

##### **a) Fuerza Explosiva Tónica**

Hace referencia a fuerzas de desarrollo rápido contra resistencias relativamente altas, en las que el deportista genera tensiones que aparecen rápidamente y aumentan gradualmente hasta el final del recorrido.

### **b) Fuerza Explosiva Balística**

Hace referencia a fuerzas de desarrollo rápido, en las que la resistencia a vencer es relativamente pequeña y el movimiento es de tipo balístico, es decir, después de desarrollada una tensión máxima (inferior a la que se produce en acciones explosivo tónicas), la tensión comienza a disminuir aunque la velocidad del movimiento siga aumentando lentamente.

### **c) Fuerza Rápida**

Requiere de una gran velocidad inicial y de trabajo, pero las resistencias contra las que actúa son mínimas, pero no inferiores al 20% del 1RM.

### **d) Fuerza Elástico – Explosiva**

Tiene lugar cuando la fase excéntrica no se ejecuta a alta velocidad, la musculatura agonista del movimiento se estira fuertemente durante la acción de frenado en la cual el músculo tendinoso almacena la energía cinética generada de la amortiguación para después liberarla en la fase concéntrica en forma de energía mecánica, siempre que el periodo de tiempo que transcurre entre las fases de alargamiento – acortamiento no sea demasiado largo; si este tiempo es muy largo la energía elástica se dispersa en forma de calor.

Relación entre la duración del tiempo de acoplamiento (fase de alargamiento – acortamiento) y la pérdida de energía elástica.

<b>DURACIÓN</b>	<b>% PERDIDA</b>
0.35 seg.	25 %

0.9 seg.	52 %
1.0 seg.	55 %
1.5 seg.	70 %
2.0 seg.	80 %
4.0 seg.	100 %

Los ejercicios más utilizados para miembros inferiores y superiores en función del tiempo que dura la acción son los siguientes:

### **Rodilla y cadera:**

Carreras de velocidad

1. Saltos
2. Saltos en profundidad ligeros
3. Saltos en profundidad intensos
4. Squash salto con cargas
5. Squash salto sin parada
6. Squash salto con cortas paradas en flexión (2" – 4")
7. Squash salto con largas paradas en flexión (2" – 4")

### **Hombro y codo:**

1. Pases de pecho con balón medicinal
2. Flexión – extensión de brazos en suelo con despegue
3. Drops con balones medicinales
4. Pectoral en máquina con despegue al final de la fase concéntrica
5. Pectoral explosivo con carga ligera
6. Pectoral con carga elevada
7. Pectoral con pausa corta (1" – 2") al final de fase excéntrica
8. Pectoral con pausa larga (2" – 4") al final de fase excéntrica

### **e) Fuerza Reflejo – Elástico – Explosiva**

Tiene lugar cuando el alargamiento previo a la contracción muscular es de amplitud limitada y su velocidad de ejecución es muy elevada, estas acciones favorecen el reclutamiento de un mayor número de unidades motrices que permiten el desarrollo de una gran tensión en un periodo corto de tiempo.

#### **2.1.4.3.2. Condiciones de Carga**

En el entrenamiento se debe realizar tanto ejercicios específicos como generales que correspondan a la forma motriz del ejercicio competitivo y que posibiliten una intensidad semejante a la de la competencia.

Un efecto óptimo se logra únicamente con manifestaciones explosivas de la fuerza y con una aceleración alta hasta el fin del ciclo motriz. Por esta razón, la regulación volitiva (calidad como se realizan las cargas) por parte del atleta juega un rol importantísimo. Condiciones practicables que sirven para que el deportista se movilice, las encontramos en la orientación del atleta hacia las fases motoras decisivas y hacia rendimientos altos así como en un control y autocontrol permanentes utilizando procedimientos de retroalimentación rápida (feedback).

Si se trabaja en series con repeticiones de movimientos acíclicos, una indicación importante de la intensidad consiste en la frecuencia motora que debe ser parecida a la específica. Para tal se debe buscar relaciones óptimas entre la magnitud de la resistencia exterior, la amplitud motora a realizar, la velocidad y la frecuencia del movimiento. Además se toma en cuenta el nivel técnico y la estabilidad técnica del atleta. En muchos casos no se aspira a una frecuencia máxima sino óptima porque las frecuencias máximas son capaces de perturbar la alternancia entre tensión y relajación y además - debido a una excitación fuerte - pueden activar (por irradiación) músculos no solicitados para la realización del gesto motor. Como consecuencia, la precisión al activar las

unidades motoras se va perdiendo lo que molesta la coordinación intramuscular y reduce el efecto del entrenamiento en lo que se refiere a la fuerza explosiva,

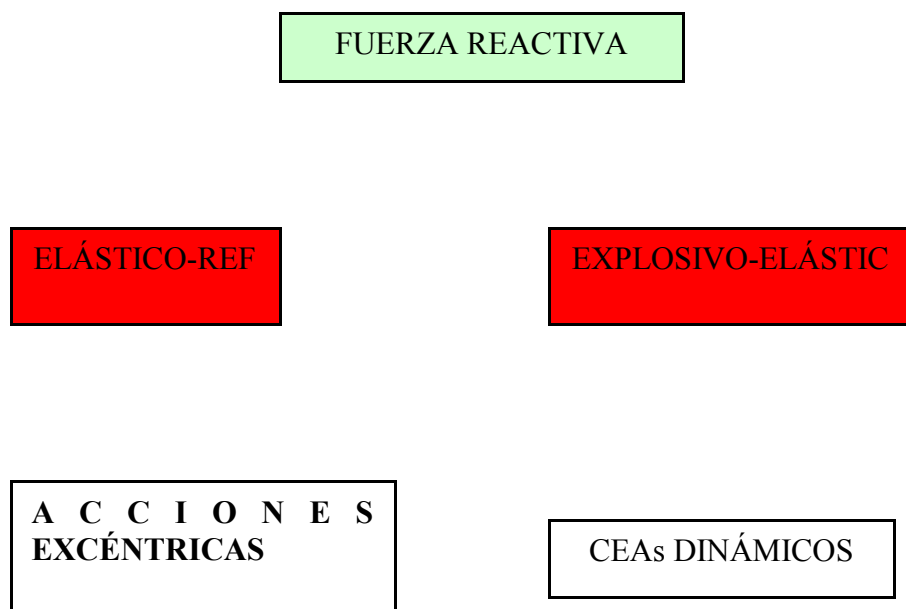
La efectividad del entrenamiento depende claramente de la relación entre carga y recuperación. En consecuencia del contexto íntimo entre la activación nerviosa central y el rendimiento sensomotor, se debe evitar cargas con cansancio. Bajo aspecto metabólico no se debe salir del nivel anaeróbico-aláctico. Por lo tanto se debe elegir series con pocas repeticiones (una cantidad de repeticiones sin sobrepasar el límite de 8 segundos de trabajo). Para ejercicios competitivos cíclicos, con una duración de la carga entre 8 y 20 segundos, en función del deporte concreto y de la frecuencia motora.

Descansos entre 2 y 10 minutos crean las condiciones necesarias para poder mantener un rendimiento alto durante un tiempo máximamente largo. El volumen de la carga para entrenar la fuerza explosiva debe garantizar que el atleta realice esfuerzos de acuerdo a su tolerancia a la carga individual, en un estado de óptima activación nerviosa central. Mediante los descansos suficientes además se puede prevenir una sobrecarga, ante todo pensando en el sistema motor y de sostén normalmente muy exigido durante el esfuerzo.

Se debe pedir que el atleta ejecute el ejercicio de entrenamiento con alta precisión, tanto en cuanto a la forma motora visible como con respecto a la dinámica del gesto motor (característica de fuerza-tiempo). Por esto deben ser bien coordinados los entrenamientos de fuerza explosiva y de la técnica deportiva. Primero hay que perfeccionar y estabilizar el nivel técnico a través de esfuerzos submáximos porque éstos llevan (como paso intermedio) consecuentemente a un entrenamiento de fuerza explosiva orientada hacia la técnica y además sirven también (como parte de los entrenamientos de fuerza explosiva) para controlar el gesto técnico correcto .

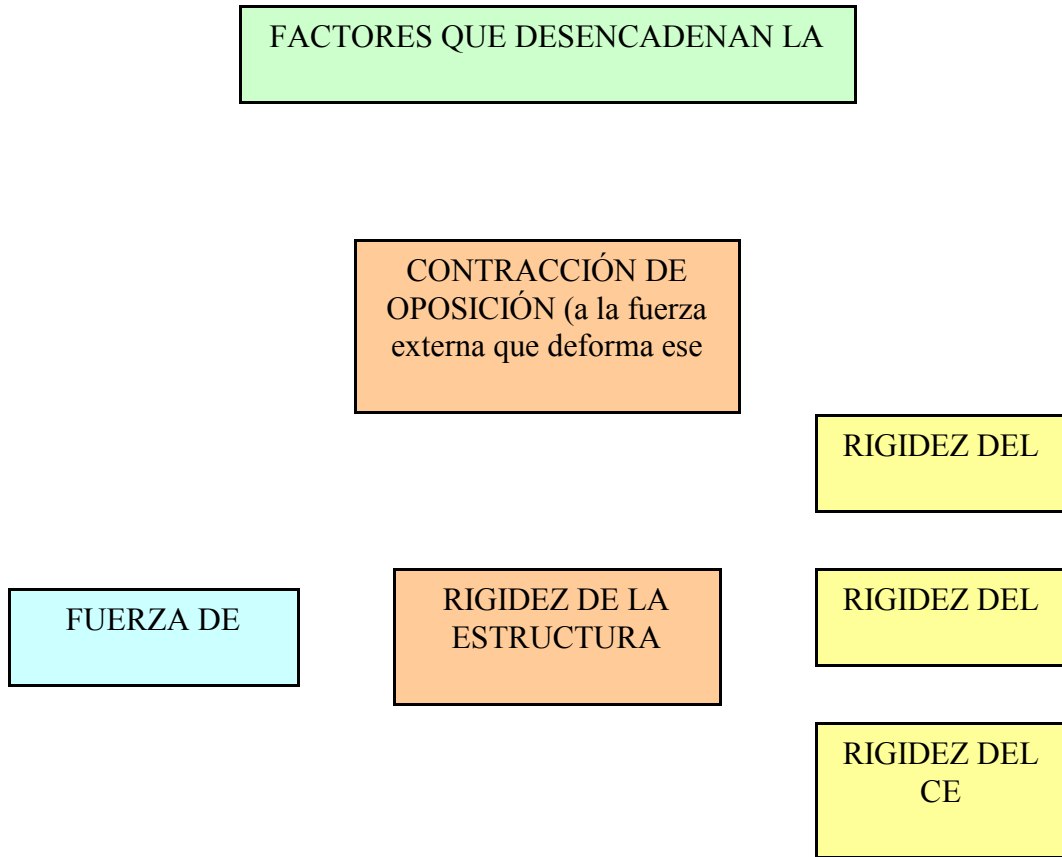
### 2.1.5. FUERZA REACTIVA.

“Es la capacidad de fuerza que realiza el músculo como reacción a una fuerza externa que modifica o altera su propia estructura”. Se caracteriza por producirse tras un ciclo de estiramiento-acortamiento (CEAs). En función de la forma en que se produce el ciclo de acortamiento-estiramiento podemos distinguir entre:

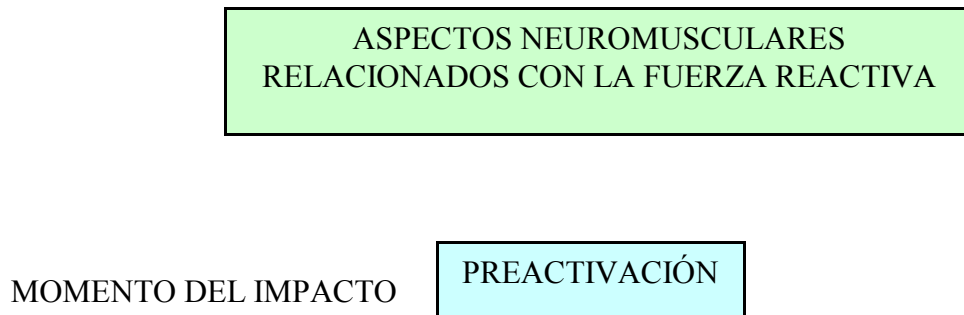


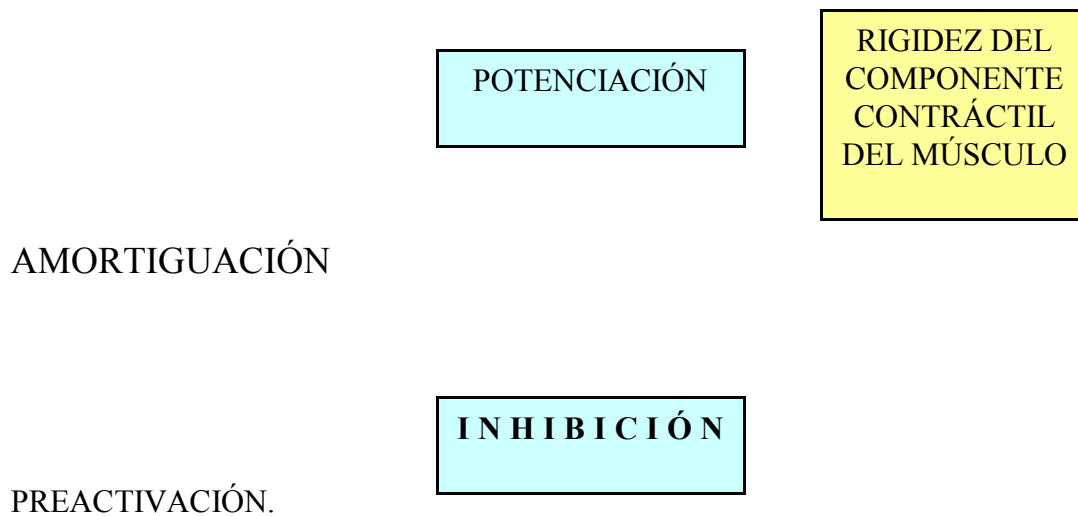


### 2.1.5.1 FACTORES QUE DESENCADENAN LA FUERZA REACTIVA.



### 2.1.5.2. ASPECTOS NEUROMUSCULARES RELACIONADOS CON LA FUERZA REACTIVA.





- Es la activación muscular previa a la fase excéntrica de la contracción. Varía en función de la intensidad del impacto. A medida que aumenta la intensidad aumenta el nivel de activación hasta el punto que la altura es tan grande que el nivel de activación empieza a descender.

Nivel de adaptación

Intensidad de la acción

### 2.1.5.3. MECANISMOS REFLEJOS POTENCIADORES E INHIBIDORES



CONTRAREFL  
EJO DEL  
ESTIRAMIENT  
O

DISMINUCIÓ  
N DE LA  
FUERZA  
MUSCULAR

#### ACTIVACIÓN/POTENCIACIÓN REFLEJA

- Potencia la rigidez del músculo en la fase excéntrica de una contracción.
- Condicionado por el nivel de entrenamiento y las condiciones en las que se realiza el entrenamiento.
- Diferencia de salto cmj=salto en contramovimiento/sj=media sentadilla o squat jump con o sin reflejo de estiramiento.

#### 4. ENTRENAMIENTO DE LOS REFLEJOS MUSCULARES RELACIONADOS CON LA FUERZA REACTIVA.

ENTRENAMIENTO DE LOS REFLEJOS  
MUSCULARES RELACIONADOS CON LA  
FUERZA REACTIVA

### **OBJETIVOS**

- DISMINUCIÓN DEL UMBRAL DEL REFLEJO DE ESTIRAMIENTO.
- AUMENTO DEL UMBRAL DEL CONTRAREFLEJO DE ESTIRAMIENTO.

### **CÓMO CONSEGUIMOS LOS OBJETIVOS**

ACCIONES DE ESTIRAMIENTO / ACORTAMIENTO:

- CEAs (ejercicios pliométricos) DE BAJA, MEDIA Y ALTA INTENSIDAD.
- CEAs (ejercicios

### **ESQUEMA DE LOS COMPONENTES MUSCULARES**

¿Al hablar del tejido conjuntivo con respecto a la fuerza, tenemos que hablar en especial de los tendones ya que la energía almacenada en el tendón y tejido elástico en paralelo es mucho mayor que el almacenado en los puentes de actina-miosina. Las fibras de colágeno, que junto con las elásticas y las reticulares son las fibras que componen los tendones y el tejido conjuntivo, están organizadas en fibras paralelas que son las que dan rigidez al tendón y de resistir a las tracciones Al ser los tendones estructuras con alto potencial elástico son capaces de almacenar mucha más energía de deformación elástica que el resto del músculo, especialmente el componente contráctil. Existe una gran correlación entre el tamaño de los tendones y la fuerza producida por los músculos correspondientes?

- Todo no son unidades independientes, si no que tienen una relación íntima, ya que son una continuidad anatómica y cualquier alteración va afectar a todos los elementos porque tanto el componente elástico como el contráctil se hayan unidos.

- Cuando se tira del extremo de un tendón estamos estirando el músculo. Si estiro el tendón y el componente elástico está relajado abriremos el “embolo” y conseguiremos un alargamiento del músculo al mismo tiempo que se relaja. Sin embargo, si el componente elástico está cerrado conseguiremos lo contrario.
- Músculo relajado y por debajo de la posición de equilibrio = el embolo se abre.
- Músculo relajado y por encima de la posición de equilibrio = el componente elástico en paralelos se activa.
- Músculo contraído y por encima de la posición de equilibrio = tensión de todos los componentes.
- La deformación va venir determinada por la existencia o no de contracción y por la longitud en la que se produce la contracción.

#### **2.1.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES ELÁSTICOS**

- Estructura del tejido:
- Hipertrofia y alienación. (módulo elástico).

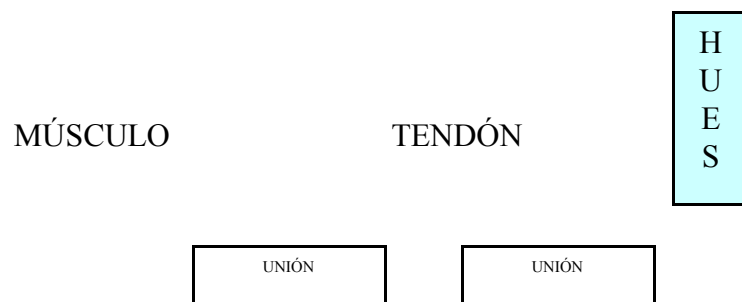
**Fuerza**

**Double stiffness**

Stiffnes

## Elongación

- El nivel de grosor y organización interna determinan la fuerza necesaria para utilizar el componente elástico.
- Relación del componente elástico entre sí.
- Relación de componente elástico con el contráctil.
- Histéresis muscular (grado de aprovechamiento de la fuerza de deformación elástica). Ej. Minitramp.



La fuerza desde el músculo al tendón se transmite a través de la unión miotendinosa, formada sobre todo por colágeno tipo I y II. Esta unión tiene un comportamiento de tipo viscoelástico. Ver pág 222 y más.

- Puntos débiles: la unión miotendinosa y la unión osteotendinosa
- En la unión miotendinosa se encuentran los corpúsculos de Golgi que si tienen mucha tensión envían la orden de relajación.
- Estructura de las fibras de colágeno.
- Malla de tejido elástico paralelo.
- Orientación de las fibras de la superficie en un tendón relajado = ángulo de 60°.

- Orientación de las fibras de la superficie en un tendón estirado = ángulo de 30°.
- La rigidez de los componentes elásticos va a venir determinada por...
- Tejido elástico = tejido conjuntivo + tejido contráctil.
- Los aspectos neuromusculares que afectan a la fuerza reactiva se.... a partir de los CEAs, trabajos pliométricos.

## **CAPITULO II**

### **1. CLASES DE EVALUACIÓN**

La evaluación es una operación sistemática integrada en la actividad deportiva a fin de conseguir su mejoramiento continuo, mediante un conocimiento lo más exacto posible del deportista (alumno) en todos los aspectos que van a influir en su rendimiento deportivo. Señala en que medida el proceso de entrenamiento logra sus objetivos fundamentales y confronta las metas fijadas con las realmente alcanzadas.

En Educación Física y el deporte se puede evaluar, fundamentalmente de tres formas:

- Subjetiva.
- Objetiva.
- Manera Mixta.

La evaluación subjetiva es aquella que depende totalmente del juicio que el profesor hace del alumno sin más ayuda que sus ojos, oídos y raciocinio.

La evaluación objetiva es la que resulta de la aplicación por el reloj – cronómetro, la cinta métrica, las repeticiones y la precisión.

El juicio del profesor no puede alterar los resultados aportados por estos elementos.

La mixta es la que resulta de combinar la apreciación subjetiva del profesor con los tests, o con las estadísticas, o con ambas cosas.

¿Cuál de estas tres evaluaciones es la más conveniente para realizar el presente trabajo?

Los que definen la evaluación subjetiva la justifican con estos juicios:

- Se atiende mejor las diferencias individuales de los alumnos.
- El profesor aprecia mejor la labor desarrollada diariamente por los alumnos.



Estos argumentos parecen convincentes, pero la realidad práctica es bien distinta, siendo pocos los profesores que concienzudamente evalúan subjetivamente.

La mayoría de las veces la clasificación, parcial o final, resulta no del exacto juicio de aquellos aspectos que deben evaluarse, sino de la escritura a la ligera del signo aritmético que la determina. En los casos extremos se llega a la adjudicación sentada en la mesa de trabajo y apelándose a la memoria: la imagen física del alumno aparece, se trata de recordar – lo cual nunca se acerca a la realidad – cómo actuó y se comportó, y se otorga el signo aritmético que determina la calificación.

La evaluación objetiva, es decir, la apoyada en tests y en las estadísticas, no tienen en cuenta la labor desarrollada diariamente por el alumno. Trata de medir las Capacidades Física y Coordinativas, las destrezas deportivas o la intervención en una competición según sea el caso, por lo que de por sí es un gran estímulo para el alumno. Esta libre del partidismo del ser humano si es bien aplicada. Esto significa que este tipo de evaluación es la correcta para la realización de este trabajo.

La mixta, que resulta sé combinar las dos anteriores es, en efecto la mejor. Esto significa que este tipo de evaluación es la correcta para la realización de este trabajo.

### **2.1.2. PRINCIPIOS DE EVALUACIÓN**

- Los principios de evaluación deberán responder a los siguientes principios:
- Concebirse como parte integrante en el proceso de entrenamiento.

- Es una operación continua, sistemática, flexible y funcional de la actividad deportiva.
- Los instrumentos y procedimientos de que se sirve son variados y múltiples.
- En ella han de participar todas las personas que intervienen en el proceso de entrenamiento del alumno.
- Debe reflejar las posibles deficiencias del proceso y orientar su corrección (valor diagnóstico).
- Debe estar integrada en la planificación mediata e inmediata del trabajo en equipo.

### **2.1.3. MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

La ley recomienda cuatro modalidades de evaluación, perfectamente utilizable en Educación Física.

#### **2.1.3.1. EVALUACIÓN INICIAL**

La exploración inicial del alumno comprenderá su estudio sobre el estado físico, su perfil psicológico, inteligencia, intereses, limitaciones y capacidades condicionales y coordinativas.

Con este sentido se evaluará al alumno al comenzar cada uno de los niveles. Esta evaluación inicial se hará exclusivamente con carácter de orientación para detectar falencias o necesidades de los estudiantes.

#### **2.1.3.2. EVALUACIÓN CONTINUA**

Durante todo el proceso de entrenamiento y con el objeto de ir adecuando en todo momento la enseñanza al ritmo natural de aprendizaje de cada alumno, se controla continuamente el rendimiento del alumno.

La evaluación continua permitirá la corrección oportuna de métodos y procedimientos, la reagrupación de alumnos y reorientación del trabajo (valor diagnóstico y correctivo); facilitará el establecimiento de criterios de orientación. A fin de que el carácter diagnóstico de la evaluación continua produzca los beneficios deseables cuando el alumno no alcanza el nivel mínimo establecido, se atribuirá medios concretos para que un trabajo particularmente orientado, le permita cuanto antes la oportuna recuperación.

Esta evaluación continua se integrará y constituirá la base permanente de la planificación diaria, semanal, mensual, anual y principalmente de las etapas de formación del deportista.

Esta evaluación continua se hará empleando todos los medios al alcance del entrenador, mediante:

- Pruebas periódicas confeccionadas por el entrenador en torno a cuestiones específicas.
- Planteamiento de situaciones en las que los alumnos tengan que hacer uso de su imaginación e ingenio y apliquen hábitos, destrezas y nociones adquiridas.
- Observación sistemática del comportamiento del alumno y análisis del trabajo de entrenamiento del alumno y equipo.

Los datos recogidos por el profesor a lo largo de la evaluación progresiva se sistematizarán en sesiones especiales de evaluación.

### **2.1.3.3. EVALUACIÓN FINAL**

Al término de cada uno de los niveles de la enseñanza, se aplicarán tests que contengan elementos del proceso de entrenamiento, elaboradas conjuntamente por el cuerpo técnico. La evaluación final del alumno será

emitida teniendo en cuenta la evaluación continua aplicada a lo largo del proceso de entrenamiento, con toda clase de informes referidos al alumno y el resultado de la prueba final.

En otras palabras, a la vista de los resultados de las sesiones de evaluación, la final expresará el nivel alcanzado por cada uno de los alumnos mediante una apreciación cualitativa, positiva o negativa, y una valoración ponderada acompañada de un consejo orientador individual con indicaciones sobre los procedimientos de recuperación a que haya de someterse.

#### **2.1.4. ORGANIZACIÓN Y APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN**

La evaluación debe organizarse con sentido práctico, es decir, capaz de alcanzar sus propósitos. Puede organizarse de diversas formas y los instrumentos son amplios. Debe huir de lo utópico e irrealizable, pero tampoco se planteará de forma tan elemental y simple que estanque al profesor y sus alumnos en la mediocridad. Una evaluación mixta puede dar una posición intermedia que conduzca a la motivación y reto deseado.

La organización y la aplicación de cualquier evaluación y para cualquier curso debe partir de un doble planteamiento: teórico y práctico. Un planteamiento práctico lógico y razonado que enlace con una buena puesta en práctica

#### **2.1.5. REGLAS Y PROCEDIMIENTOS PARA APLICAR LOS TESTS**

- Quien lo realiza ha de entender correctamente como debe realizar el ejercicio.
- Ha de realizarse un calentamiento previo, ligero (no cansar al evaluado antes del tests).

- No hacer los tests seguidos. Respetar un intervalo de descanso tras cada test. Se pueden repartir en más de un día.
- Tener preparado el material necesario, cuando es el caso.
- No hacer los tests bajo condiciones que puedan falsear los resultados (mucho calor o frío, con el alumno cansado,.....)
- Anotar bien los resultados, y archivarlos con la ficha del alumno, para posteriores comprobaciones y observación de su evolución física.
- Selecciona los ejercicios del test de acuerdo con sus objetivos.
- Verificar el test antes de su aplicación para determinar su objetividad y confiabilidad.
- Colocarle al sujeto objeto del test a gusto. Inspirarle confianza por cualquier medio asegurarse de que el tests no será turbado por distracciones o ruidos. Velar de que nadie intervenga en el test ni con palabras, ni con censuras, ni con sonrisas irónicas. El examinador guardará una actitud de afectuosa neutralidad.
- Permanecer con el mismo humor acogedor en el transcurso de todo el test, a fin de mantener el interés y la buena voluntad del sujeto
- Ensayar el test previamente, de ser posible.

## **6. BENEFICIOS DE UN TEST**

Son muchos y tomaremos, quizás, los más importantes. Ellos son:

Para los deportistas:

Constituyen una fuente de motivación, ya que pueden medir y apreciar en forma concreta el progreso de su condición física

Toman verdadera conciencia de sus puntos fuertes y débiles, en consecuencia, en las prácticas mejorar los más débiles y seguir aumentando los más fuertes

Se empiezan a preocupar por los resultados físicos y a esforzarse en cada test cada vez más

Para el preparador físico y el entrenador:

Seleccionar, junto con otros criterios, los jugadores más adecuados a cada posición.

Permite juzgar mejor la evolución de sus deportistas

Evaluar su planificación – periodización - programación; sus aciertos y fallos y con vista a ellos, hacer las modificaciones necesarias.

Auto evaluar su propio trabajo a la vista de los resultados. Los tests pueden diagnosticar fallos en su trabajo

Permite juzgar mejor la evolución de los deportistas

Para la institución:

Controlar el valor y la labor de los entrenadores - preparadores físicos. La comparación (dependiendo del período) es siempre fuente reveladora de aciertos y fallos.

Requisitos que debe cumplir un test motor

Cualquiera que sea el test motor a utilizar, debe cumplir los siguientes requisitos aceptados internacionalmente:

## **1. VALIDEZ**

Un test es válido cuando mide lo que realmente se propone. Es decir cada prueba o ejercicio utilizado para medir tiene su propio objetivo de medida. Por ejemplo, "Abdominales en 1'" tiene como objetivo medir la fuerza - resistencia de los músculos abdominales. Es decir, el test es válido para medir cierta aptitud o cualidad en el momento preciso.

Es decir, la capacidad de los ejercicios para medir lo que verdaderamente debe medir. Para que los ejercicios de un test sean válidos es necesario:

- Que sean familiares a los alumnos. Estos conocerán su técnica de ejecución. Debe formar parte del conjunto de ejercicios que usualmente se utilizan en el proceso de entrenamiento.
- Sean los mismos para todas las edades (al menos para todas las edades de una etapa de la enseñanza).
- Midan las principales cualidades motrices y destrezas deportivas, es decir, lo verdaderamente útil.
- No sean excesivos. Deben poderse aplicar en dos sesiones consecutivas.

## 2. FIABILIDAD

Se refiere esencialmente al hecho de la precisión de la medida, independientemente de los aspectos que se pretende medir. **“Un test es fiable cuando aplicado dos veces ofrece la misma medida del problema que se estudia sin grandes diferencias.”**

La fiabilidad de un test trata de controlar la distorsión que diversos factores producen al aplicarlo, aunque ello no siempre es posible. Algunos de estos factores de distorsión son:

El clima

Las instalaciones (deben de ser siempre las mismas)

El estado de ánimo del examinado debido a situaciones personales (nerviosismo, temor,)

### **3. OBJETIVIDAD**

Esto es, que mida lo que se pretende mediante instrumentos precisos y objetivos: el tiempo (cronómetro), la carga (resistencia), la distancia (cinta métrica),

La repetición y la precisión. La objetividad garantiza la fiabilidad del test.

Esto es, que se mida lo que se pretende mediante instrumentos precisos y objetivos: el tiempo (cronómetro), la distancia (cinta métrica), las repeticiones y la precisión (diana o blanco). Esto garantiza la confiabilidad del test.

### **4. POSIBILIDAD**

De que el test pueda ser realizado con éxito por el 90% de los alumnos que hayan seguido regularmente el proceso de aprendizaje y dentro de un tiempo prudencial.

Requisitos para aplicar un test

La aplicación de un test debe cumplir con los siguientes requisitos:

Explicar el objetivo del test, la ejecución más ventajosa de cada prueba y las reglas a cumplir. Esto harán que los alumnos se sientan motivados y permitirán



que repasen la técnica de esa ejecución, por lo podrán alcanzar resultados más cerca de sus capacidades.

Seguir con exactitud las instrucciones y las reglas de cada prueba, como punto de partida para que el test sea fiable y válido

Realizar siempre antes de cada test una eficiente entrada en calor.

#### Evaluación de la Preparación Física

De que test pueda ser realizado con éxito por el 90 por 100 de los alumnos que hayan seguido regularmente el proceso de aprendizaje y dentro de un tiempo prudencial.

Los requisitos para aplicar los tests. La aplicación de un test debe cumplir los siguientes requisitos:

- Explicar el objetivo del test, la ejecución más ventajosa de cada ejercicio y las reglas. Esto hará que los alumnos se sientan motivados y permitirá que conozcan la técnica de ejecución, por lo que podrán alcanzar resultados próximos a sus capacidades.
- Seguir con exactitud las instrucciones y las reglas de cada ejercicio, como punto de partida para que el test sea confiable y válido.
- Evitar la intervención mental o física de otra persona, para que se obtengan resultados sin alteraciones.

## **7. EVALUACIÓN IDEAL**

Sólo se da en los altos niveles deportivos internacionales y reclaman aparatos muy sofisticados y en consecuencia son muy caros. Ciertamente este tipo de evaluaciones no se puede ni soñar para el deporte de base.

La evaluación ideal de los deportistas internacionales abarca, por lo general: la resistencia cardiovascular, la flexibilidad de todos los grupos musculares, la fuerza - potencia, la eficiencia biomecánica (ejecución de la técnica), pliegues dérmicos (para determinar el porcentaje graso del tejido muscular), porcentaje de tejido muscular y, también, la actitud psicológica. Toda esta información dota de una gran información al preparador físico como para preparar planes de entrenamientos acordes para cada situación (deportista).

## CAPITULO III

### 2.3.1. ENTRENAMIENTO DE LA POTENCIA PARA EL FÚTBOL

Aunque no haya mucha necesidad de demostrar la importancia de la fuerza en el fútbol, de todos modos, parece necesario reenfocar nuestra atención no en torno a "si es importante", sino en "por que" y "como"!!!

El propósito del entrenamiento de fuerza en el fútbol no es el de construir grandes músculos, por que rara vez ello se puede equiparar con mejorías en la potencia. Por el contrario, el entrenamiento de fuerza debe ser visto como un ingrediente importante para el desarrollo de las necesidades fisiológicas del juego, en función de mejorar la performance de los jugadores. De ese modo, el entrenamiento de fuerza no debe desarrollarse independientemente de otras habilidades (por ej., velocidad y resistencia específica), o sin tener en cuenta las fases de entrenamiento planificadas de acuerdo a los juegos del campeonato. Sin embargo, en el fútbol la fuerza no se uso en forma absoluta, sino en forma de potencia (fuerza x velocidad = potencia).

La potencia representa el ingrediente esencial en los movimientos específicos, tales como aceleración y desaceleración, salto para cabecear la pelota, cambios rápidos de dirección, y remate de la pelota, o con este gesto una velocidad mas alta. En el último caso si la potencia se incrementa, el jugador puede acelerar el movimiento de la pierna para adelante, culminando en el instante en el que le pega a la pelota, usar el máximo de aceleración significa también pegarle a la pelota con mas facilidad.

Finalmente, en el fútbol, el incremento en la fuerza resulta en una disminución en la incidencia de lesiones, por que los tejidos musculares, los ligamentos y los tendones son más fuertes y más resistentes al esfuerzo del juego.

### **2.3.2. TIPOS DE FUERZA REQUERIDA EN EL FÚTBOL**

En función de maximizar el potencial de los jugadores, los aumentos en la fuerza tienen que estar dirigidos hacia las adaptaciones específicas del juego. De tal forma, un jugador de fútbol requiere el desarrollo de las siguientes capacidades relacionadas con la fuerza:

Potencia hace referencia a la tasa de aplicación de fuerza. Cuando se integra velocidad con fuerza máxima, el resultado es la potencia, una cualidad determinante en cualquier tipo de salto, o cambios rápidos de dirección.

Potencia de Despegue es un elemento crucial en el fútbol, en el cual el jugador trata de proyectar el cuerpo al punto más alto ya sea para cabecear o bloquear el cabezazo. En la mayoría de los casos la fuerza vertical del salto realizada al instante del despegue, es al menos tanto como dos veces el peso del atleta. La altura del salto es directamente proporcional a la potencia de las piernas.

Potencia de Arranque. En el fútbol hay muchas instancias en las que se requiere que el jugador cubra una distancia dada en el menor tiempo posible. Esto se logra sólo si al comienzo de una contracción muscular el jugador tiene la capacidad de generar una fuerza máxima para crear una alta velocidad inicial. El comienzo rápido de un sprint depende del tiempo de reacción y de la potencia que el jugador puede ejercer en ese instante.

Potencia de Desaceleración. El fútbol requiere no solamente rápidos sprints, sino que también requiere rápidos cambios de dirección con prontitud y agilidad. Las dinámicas del juego cambian tan abruptamente que, tal vez, el jugador que está corriendo velozmente en una dirección tiene que cambiarla

rápidamente, con la menor pérdida de velocidad, y acelerando en otra dirección.

Para acelerar rápidamente, se requiere un gran monto de potencia en las piernas y en los hombros. Esto también es válido en el momento de desaceleración, por que involucra a los mismos músculos (cuadriceps, isquiotibiales y gemelos), excepto aquellos que se están ejerciendo contracciones excéntricas. Durante una desaceleración rápida, un jugador de fútbol emplea una fuerza tres veces más alta que la de su propio peso corporal. Por lo tanto, en función de fortalecer la capacidad para desacelerar rápidamente, se debe entrenar la potencia de desaceleración.

Potencia de Aceleración. Tan pronto como el jugador comienza a correr, está tratando de alcanzar la más alta aceleración posible. La capacidad para lograrlo depende de la potencia y rapidez de las contracciones musculares, e impulsar los brazos y las piernas, ésta a la más alta frecuencia de zancada, la menor fase de contacto posible cuando la pierna toma contacto con el piso, y la más alta propulsión cuando la pierna empuja en contra del piso, para lograr un potente impulso hacia delante.

La elevada aceleración depende de la fuerza de los brazos y de las piernas. Durante la aceleración elevada, las piernas requieren una fuerza tan alta como el doble del propio peso corporal.

### **2.3.3. PERIODIZACIÓN DE LA FUERZA PARA EL FÚTBOL**

La periodización tiene el alcance de estructurar el entrenamiento, de tal forma que el piso de potencia se alcanzará antes del comienzo del campeonato Nacional a jugar, la periodización de la fuerza tiene ciertas fases, teniendo cada una de ellas objetivos específicos del entrenamiento de fuerza:

#### **1. ADAPTACIÓN ANATÓMICA (AA)**

Representa la primera fase del programa de entrenamiento de fuerza; se organiza inmediatamente después de la fase de "Transición" (T). El nombre de esta fase ha sido específicamente seleccionado para ilustrar el hecho de que los objetivos principales del entrenamiento de fuerza no son una sobrecarga inmediata, sino más bien una adaptación progresiva de la anatomía de los atletas, tales como los tejidos musculares, los ligamentos y los tendones, para las fases siguientes del programa que son más desafiantes.

Durante un programa de dos semanas el entrenador debe tratar de desarrollar el área central muscular del cuerpo para equilibrar los laterales, es decir los flexores y los extensores. Uno debe involucrar la mayoría de los grupos musculares; cada serie será ejecutada sin "stress" y sin sentir discomfort.

## **2. FUERZA MÁXIMA (FM).**

Hace referencia al peso más alto que uno pueda levantar en una sola tentativa, llamada una repetición máxima (1RM) o al 100% de la potencia de uno.

El objetivo principal de esta fase es el desarrollar e nivel más alto de fuerza. Uno nunca aumentará el nivel más alto de potencia a menos que la FM se incremente constantemente. Desde el momento que la potencia es producto de FM y de la velocidad, es lógico que primero se desarrolle FM, y luego esta variable sea convertida en potencia.

La duración de esa fase de extrema importancia; es de seis semanas con anterioridad al Campeonato Apertura, y 3 semanas antes del Campeonato Clausura.

## **3. FASE DE CONVERSIÓN (C).**

El propósito principal de esta fase es convertir o transformar los aumentos de la FM en potencia competitiva específica para el fútbol, al aplicar

adecuados métodos de entrenamiento.

#### **4. FASE DE MANTENIMIENTO.**

Al comienzo del campeonato, muchos entrenadores continúan con la tradición de suspender el entrenamiento de fuerza del programa completo del jugador. Si el entrenamiento de fuerza no se mantiene durante el Campeonato Nacional los jugadores se verán expuestos a los "efectos del desentrenamiento", con todos sus elementos negativos, tal como disminución del tamaño y potencia de las fibras musculares, disminución del patrón del reclutamiento motor, disminución de la cantidad de fuerza y velocidad que uno pueda generar, etc. Por lo tanto, un mantenimiento de la potencia es esencial para estar en la mejor de las formas para los partidos importantes de la temporada.

#### **5. FASE DE TRANSICIÓN (T).**

Además de tener la función de eliminar la fatiga acumulada durante el pasado año de entrenamiento, y estar psicológicamente relajado, durante la transición uno debe mantener algún tipo de actividad física (40-50% del volumen de entrenamiento de la fase competitiva), incluyendo al entrenamiento de fuerza. Si durante estas 4-5 semanas de entrenamiento de baja intensidad uno no realiza ningún tipo de entrenamiento de fuerza, una reducción en el tamaño de los músculos y pérdidas de potencia. El trabajo de compensación (C), que mayormente involucra a los músculos antagonistas y a los estabilizadores, es una necesidad vital durante esta fase sin "stress", del plan anual.

### **2.3.4. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO**

#### **2.3.4.1. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN ANATÓMICA**

La función de la fase AA es adaptar progresivamente los músculos, y

especialmente las inserciones musculares en los huesos, para ayudar a hacer frente a las cargas más altas de las fases siguientes al entrenamiento. Por este motivo, la carga total del entrenamiento tiene que ser incrementada de modo no cause malestar. El método más para implementar AA es el "circuito de entrenamiento (CT)", principalmente porque es un buen método organizativo que alterna los grupos musculares.

#### **2.3.4.1.1. CIRCUITO DE ENTRENAMIENTO ("Circuito Training").**

Aunque CT pueda ser pesado para desarrollar tanto la resistencia cardiorrespiratoria, así como combinaciones de fuerza, para el propósito de la fase AA, este circuito se ajustará para servir al desarrollo de la fuerza.

Al desarrollar un CT, se pueden usar gran variedad de ejercicios, tales como: peso del propio cuerpo, tubo quirúrgico, balón medicinal, implemento livianos tales como mancuerna, barras y cualquier tipo de máquina para el entrenamiento de la fuerza. Un circuito puede ser corto (6-9 ejercicios), medio (9-12 ejercicio), o largo (12-15 ejercicio). Un circuito puede repetirse varias veces, dependiendo de la cantidad de ejercicio involucrados. Obviamente, que con respecto a la cantidad de circuitos, la cantidad de repeticiones por ejercicio, y las cargas, se tiene que considerar la tolerancia de trabajo individual y el nivel de aptitud física, ya que la fase AA el trabajo total no debe ser tan elevado como para que lleve al deportista a sentir dolor o discomfort.

Los ejercicio del CT deben ser seleccionados para "alternar los grupos musculares", favoreciendo, por lo tanto, una mejor y más rápida recuperación. Los intervalos de descanso (ID) puede distribuirse en cualquier momento entre los ejercicios, durarán entre 60 y 90 segundos, y de 1-3 minutos entre los circuitos.

Considerando el propósito general de la fase preparatoria, y particularmente la función de AA, los ejercicios deben ser seleccionados para "desarrollar el área central de cuerpo" así como también a los músculos del la primera



fuerza motriz (los músculos que se utilizan principalmente para el fútbol).

Desde el momento que el CT puede ser usado desde la primer semana de la A, el entrenador debe hacer un test de 1RM para poder calcular la carga de trabajo, al menos para los músculos de la primera fuerza motriz. Los ejercicios y las posiciones de un CT deben seleccionarse de acuerdo al equipo disponible en el gimnasio.

Como se ilustra en la Figura 2, los parámetros del entrenamiento en los jugadores de élite son muy diferentes a aquellos que se usa en jugadores juveniles. Una fase mas larga de AA tendrá sentido para deportistas novatos, desde el momento que ellos necesitan un tiempo de adaptación mas largo, y para poder crear una buen base para el futuro. Por el contrario una fase de AA que dure mucho más de tres semanas no resulta en aumentos visible para los jugadores mayores.

A continuación, se sugiere la duración de AA, la frecuencia de las sesiones de entrenamiento por semana, y otros parámetros del CT para lo jugadores juveniles y jugadores de élite.

Nº	Parámetros de Entrenamiento	Jugadores Juveniles	Jugadores de Elite
1	Duración AA	8-10 semanas	3 semanas
2	Carga (si se usan pesas)	30-40% 1 MR	40-60% 1 MR
3	Cantidad de Ejercicios/circuitos	9-12 (15)	6-9
4	Cantidad de Circuitos/Sesión	2	3
5	Tiempo total de CT/sesión	20-25 min	30-40 min
6	Intervalo de descanso entre los ejercicios	90 seg.	60 seg.
7	Intervalo de descanso entre los circuitos	2-3 min	1-2 min
8	Frecuencia por semana	2-3	3-4

Figura 2. Parámetros de entrenamiento sugeridos para un circuito de entrenamiento.

#### **2.3.4.1.2. MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO PARA LA FASE DE FUERZA MÁXIMA**

La capacidad de un jugador para generar una FM depende, en alto grado de: 1) el diámetro del músculo, más específicamente el diámetro de los filamentos de miosina y de los puentes cruzados; 2) de la capacidad para reclutar las fibras musculares de contracción rápida (FT); y 3) la capacidad para sincronizar todos los músculos que estén involucrados en la acción (lo cual es un componente del aprendizaje y se incrementa con la práctica de levantar cargas pesadas).

La capacidad para reclutar las fibras de FT, depende particularmente del contenido del entrenamiento, en el cual las cargas máximas y la potencia explosiva deben ser dominantes. Sólo este tipo de entrenamiento de la fuerza da como resultado la participación en la acción de las poderosas fibras musculares FT.

Los ejercicios usados para el desarrollo de la FM no deben ser llevados a cabo bajo condiciones de agotamiento. La máxima activación del Sistema Nervioso Central (SNC) incluye factores tales como una máxima concentración y motivación; además, el entrenamiento de FM mejora la ligazón con el SNC, lo cual conduce a una mejoría en la coordinación y en la sincronización muscular.

#### **2.3.4.1.3. EL MÉTODO DE LA CARGA MÁXIMA**

En el concepto global de la periodización de la fuerza, FM es mejorada a través del método de la carga máxima (MCM), que entre, otros, representa el factor más determinante en el desarrollo de otros tipos de fuerzas, usadas para la producción de potencia específica del juego.

Los aumentos en la FM, usando cargas máximas, tienen ciertas ventajas, tales como:

1. Incrementa la activación de Unidades Motoras, lo que resulta en un

elevado reclutamiento de fibras musculares FT.

2. Representa el factor determinante para la producción de potencia, y como tal, este factor genera una alta producción neural para el fútbol, dónde la potencia es dominante.
3. Mejora la coordinación y sincronización de unidades motoras de todos los grupos musculares durante la performance.

Uno de los resultados más positivos del MCM para la potencia es el incremento del número y del diámetro de los elementos que se contraen en los músculos, la miosina de las fibras FT, y el reclutamiento de una mayor cantidad de fibras FT. El MCM también incrementa el nivel de testosterona, representando ¿por lo tanto, otra explicación de porqué mejora la FM.

Considerando el esfuerzo del entrenamiento y la utilización de cargas máximas, el MCM tiene que realizarse sólo después de un mínimo de 2-3 años de fuerza general, usando cargas más livianas. Pero los aumentos en la fuerza son de esperar, aún durante esta fase de la AA de larga duración, mayormente a causa del aprendizaje motor, que es cuando los jugadores aprenden un mejor uso y coordinación de los músculos que se utilizan en el fútbol.

Entre los elementos más importantes para el MCM están:

**LA CARGA.** Como ya se ha mencionado, la FM se desarrolla sólo si uno crea la más alta tensión posible en los músculos. Sin embargo, si se pretende reclutar a las mayoría de las fibras musculares en la contracción, especialmente las FT, para ello necesitan cargas superiores al 85%. Las cargas máximas con baja cantidad de repeticiones resultan en una significativa adaptación del sistema nervioso, en una mejor sincronización de los músculos involucrados, y en una capacidad incrementada para reclutar fibras musculares FT.

**LA CANTIDAD DE SERIES.** Si se supone que el MCM brinda los más altos

beneficios para mejorar la FM, uno debería exponer a los grupos musculares de la primera fuerza motriz a la cantidad más alta de trabajo. Para lograr esto, el entrenador debe planificar una sesión de entrenamiento con el número más alto de series que el jugador pueda tolerar (3-4 o más). Sin embargo, esto es posible sólo si la cantidad de ejercicios es baja, no más alta que 3-5. Al hacerlo de este modo, el entrenador tiene que ser muy selectivo para elegir sólo aquellos ejercicio que son requeridos para el fútbol.

El orden de los ejercicios tiene que estar dispuesto de tal modo, que permita una buena alternancia de los grupos musculares, y de esta forma se facilitará una mejor recuperación local de los músculos entre las series.

**LA CANTIDAD DE REPETICIONES.** Dado que la carga para el MCM es máxima, el número de repeticiones debe ser baja: 1-4 (6).

**LOS INTERVALOS DE DESCANSO (ID).** Entre las series, es una función del nivel de la aptitud física del jugador, y deben calcularse para asegurarse una adecuada recuperación del sistema neuromuscular. Para MCM es necesario un ID de 3-6min, pues las cargas máximas involucran al SNC, por lo tanto, su recuperación toma más tiempo que el sistema muscular esquelético. Si el ID es mucho mas bajo se pone en duda la participación del sistema nervioso en la forma de máxima concentración, la motivación, y la potencia de los estímulos nerviosos enviados al músculo en contracción.

**EL RITMO** o velocidad de ejecución, juega un rol importante en el MCM. En el fútbol todo se realiza rápida y explosivamente. Para maximizar la capacidad personal para la alta performance, el total del sistema neuromuscular tiene que estar adaptado a tales requerimientos, para ser capaz de reclutar rápidamente las fibras FT. Por lo tanto, aún considerando la típicas cargas máximas para el MCM, la fuerza de aplicación del jugador en contra de un resistencia tiene que ejecutarse tan rápido como sea posible e incluso explosivamente.

Al lograr la aplicación de una fuerza explosiva, es muy importante que el jugador posea una máxima concentración y motivación, antes de cada serie. Aún considerando que por la magnitud de la carga la barra se moverá lentamente, el jugador debe concentrarse para activar los músculo de la manera más enérgica posible. Sólo una alta velocidad de contracción realizada en contra de una cara máxima, reclutará rápidamente las fibras FT, dando como resultado una FM considerablemente incrementada. Además, para obtener los máximos beneficios del entrenamiento, la movilización de todos los potenciales de la fuerza debe ser realizada en el tiempo más corto que sea posible, y desde el primer momento del levantamiento del peso. La Figura 3 ilustra todos los parámetros el MCM para el fútbol.

Nº	Parámetros del Entrenamiento	Trabajo
1	Carga	85-100%
2	Numero de repeticiones	3-5
3	Cantidad de repeticiones por serie	1-4 (6)
4	Cantidad de series por sesión	3-4
5	Intervalos de descanso	3-6 min
6	Frecuencia por semana	2-3

Figura 3. Los parámetros sugeridos para el Método de Carga Máxima (MCM).

#### **2.3.4.1.4. MÉTODO DE ENTRENAMIENTO PARA LA FASE DE CONVERSIÓN: CONVERSIÓN A POTENCIA**

Tuvo que pasar mucho tiempo para el entrenamiento de fuerza se estableciera por sí mismo como un elemento determinante en la performance deportiva. Ahora es tan popular, que casi todo jugador sigue algún programa de fuerza con la esperanza de romper nuevos resultados deportivos. Sin embargo, los que les está faltando a la mayoría de los programas es la transformación de los aumentos en fuerza a una fuerza

específica para el fútbol. De ello se desprende la fase de conversión!

La función principal de la fase de conversión es la de transformar todos los aumentos de la fuerza en una potencia competitiva y específica de cada deporte. Debería ser obvio para cualquiera que los aumentos (por ej. básicos y no específicos) en la fuerza no ayudan a la performance deportiva, hecho que sí ocurre con este nuevo producto específico de cada juego, que es el resultado de la fase de conversión. P y potencia representan la base fisiológica de los avances en la performance deportiva durante la fase competitiva. En el momento que termina la fase de conversión comienzan los partidos importantes. En este momento la potencia debe estar a los niveles más altos para asistir al jugador a lograr sus metas: alta aceleración y desaceleración remates poderosos, rápidos cambios de dirección, y saltos verticales elevados.

Un jugador puede ser muy fuerte, tener una gran masa muscular y sin embargo no ser capaz de desarrollar potencia, a causa de su incapacidad para contraer sus fuertes músculos en un periodo muy corto de tiempo. Para ser capaz de vencer estas diferencias, el jugador tiene que llevar a cabo un entrenamiento especial, fundamentalmente un entrenamiento de potencia, el cual resultará en una mejoría de la tasa de producción de fuerza. Esto se logra acortando el tiempo de reclutamiento de las unidades motoras, especialmente las fibras FT.

Durante la fase de conversión es necesario ser energicamente consciente para gastar la mayoría de la energía para el entrenamiento técnico/táctico y una menor proporción será usada para el entrenamiento de potencia. Este es el porqué de seleccionar la menor cantidad de ejercicios posibles, los cuales, como ya se a dicho, tienen que estar lo más estrechamente relacionados a las habilidades propias del juego. No se puede gastar ni tiempo ni energía en nada más. El programa tiene que ser muy eficiente; de 2 a 4 ejercicios, dinámicamente realizados, sobre la base de varias series para un efecto máximo. El programa tiene que ser realizado rápida y

explosivamente, en función de reclutar la más alta capacidad de unidades motoras, a la tasa de contracción más alta posible.

#### **2.3.4.1.4.1. EL MÉTODO ISOTÓNICO**

El intento de mover peso lo más rápido y fuertemente posible, a través de un rango completo de movimiento, representa uno de los métodos clásicos que se usan para el entrenamiento de potencia. Las pesas libres, o cualquier otro equipamiento que permita al sujeto mover la carga con aceleración (por ej. balones medicinales) representa un buen medio para lograr la meta de desarrollar la potencia.

También es necesario un alto nivel de FM para la primer parte del levantamiento o lanzamiento. Cualquier barra o implemento (balón medicinal) tiene una cierta inercia (por sus propias masas o pesos). Si esta barra o implemento ha de ser levantado o lanzado explosivamente, la parte más difícil es el primer parte del lanzamiento o levantamiento. Para poder vencer esa inercia en los músculos se tiene que producir una alta tensión. Cuánto más elevada sea la FM, más fácil será vencer la inercia, y el inicio del ejercicio será también más explosivo. Esto es solamente si uno tiene la capacidad de contraer rápidamente a los músculos para crear tal velocidad. Esta es la razón por la cual cualquier deportista involucrado en el fútbol necesita realizar un entrenamiento de potencia durante la fase de conversión.

Sin el entrenamiento de potencia uno nunca será capaz de saltar más alto, moverse más rápido o rematar la pelota más fuerte, sin importar que tan fuerte sea uno.

**LA CARGA.** Durante la fase de FM el deportista es sometido a cargas máximas. Por lo tanto, usar cargas entre el 30-50% para desarrollo de la potencia no representa ningún desafío. Pero usar tales cargas, y crear a la vez también una alta aceleración, si lo es.

**EL NÚMERO DE REPETICIONES,** no es alto (4-10) por que el elemento

clave para el entrenamiento de potencia no es cuántas repeticiones se realizan, sino más bien se trata de cuán fuerte y rápidamente son ejecutadas. Por lo tanto, la cantidad sugerida de repeticiones por serie no tienen necesariamente que ser realizadas sin parar. Como la rapidez de la contracción es el elemento esencial para lograr la potencia, uno puede realizar pocas repeticiones (2-3), tener un descanso breve, y luego realizar el resto de repeticiones planificadas para esa serie en particular. De esta manera, el jugador puede concentrarse máximamente en función de lograr el movimiento más dinámico. Sólo una concentración máxima y una acción explosiva resulta en el mayor reclutamiento posible de las fibras FT.

**EL NUMERO DE EJERCICIOS**, tiene que ser lo más bajo posible; 2-4 ejercicios y 5 como máximo. Haciéndolo de esta manera, uno puede realizar la cantidad de series más alta, realmente posible (3-4) para el máximo beneficio de las necesidades musculares. Al tomar la decisión de la cantidad de series y ejercicios, uno debe recordar que el entrenamiento de potencia se realiza en adición al entrenamiento técnico/táctico, con solo una cierta cantidad de energía reservada para éste.

La figura 4 sugiere los elementos principales para un entrenamiento de potencia para el fútbol.

N°	Parámetros para el Entrenamiento	Trabajo
1	Carga	30-50% 1RM
2	Número de ejercicios	2-4 (5)
3	Número de repeticiones por serie	4-10
4	Cantidad de series por sesión	3-4
5	Intervalos de Descanso	2-4 min
6	Ritmo/velocidad de ejecución	Dinámico / Rapido
7	Frecuencia por semana	2-3

Figura 4. Los parámetros de entrenamiento para el método isotónico de potencia.

Un elemento clave para el desarrollo de la potencia por medio del método



isotónico es el ritmo/velocidad de ejecución. Para los máximos incrementos en la potencia, la velocidad de ejecución tiene que ser la más alta posible. Una rápida aplicación de la fuerza en contra de implemento/peso, a través del rango completo de un movimiento, es esencial, y tiene que comenzar de la primera parte del movimiento. Para poder lograrlo, el deportista tiene que concentrarse al máximo sobre la tarea, para ser capaz de desplazar la barra/implemento de una sola vez, y muy dinámicamente.

#### **2.3.4.1.4.2. EL MÉTODO BALÍSTICO**

Para el método balístico, la fuerza de los músculos del jugador se puede aplicar en contra de implementos tales como una bala, utilizada por lanzadores de bala en atletismo, balones, medicinales, campanas pesadas, y trabajos pliométricos. Como la fuerza del deportista excede en gran medida la inercia de estos elementos, el movimiento ocurre explosivamente. El método usado para fortalecer la potencia, mediante el uso de tales elementos, se llama método balístico.

Durante una acción balística la energía del deportista es impartida en contra de la resistencia muy dinámicamente, desde el comienzo hasta el final del movimiento. Como resultado, el implemento es proyectado a una distancia proporcional a la potencia que una aplicación en contra del mismo, o en contra del piso (en el caso de ejercicios pliométricos).

Los ejercicios balísticos pueden ser realizados hacia el final de la sesión de entrenamiento, o inmediatamente después de la entrada en calor, dependiendo de los objetivos de entrenamiento. Si uno ha planificado un importante trabajo técnico-táctico para un día en especial, el trabajo adicional, como podría ser el desarrollo/mejoría de la potencia, se convierte en una meta secundaria. Sin embargo, a menudo, el trabajo sobre la potencia puede planificarse inmediatamente después de la entrada en calor, especialmente hacia el final de la fase preparatoria.

Bajo esta condición, el entrenamiento de potencia de naturaleza explosiva

se ve fortalecido por que es realizado en un estado de "frescura fisiológica". Para contracciones rápidas, un SNC que ha estado en reposo, puede enviar impulsos nerviosos mas potentes hacia los músculos ejercitados. Ocurre lo contrario cuando el SNC y los músculos están agotados: domina la inhibición, impidiendo por lo tanto, un involucramiento efectivo de las fibras musculares FT.

Realizar in trabajo intensivo, anterior a cualquier tipo de entrenamiento de potencia de naturaleza explosiva, agota la provisión de compuestos de alta energía (ATP/CP). Si la energía no está disponible, es imposible pretender un trabajo de calidad. Además, es difícil reclutar a las fibras FT, pues éstas se fatigan rápidamente y como consecuencia, el movimiento será realizado sin vigor.

La **CARGA** de los movimientos balísticos es dictada por el peso standard de los implementos. Los balones medicinales tienen un rango de 2-6 kg , mientras que las campanas pesan entre 10-32 kg.

**EL NÚMERO DE EJERCICIOS, EL NÚMERO DE SERIES Y EL NÚMERO DE REPETICIONES.** Como en otros métodos relacionados a la potencia, la cantidad de ejercicios tiene que ser la más baja posible, para que se puedan llevar a cabo una elevada cantidad de series tanta como sean posible, y lograr máximos beneficios en potencia. Los ejercicios tienen que imitar, tanto como sea factible, las cualidades técnicas que involucran a los músculos dominantes en el fútbol.

El número de series y repeticiones no son el elemento crítico. Para incrementar la potencia no es necesario realizar muchas repeticiones. Un factor determinante es la velocidad de la performance, la cual dicta la velocidad de la contracción muscular. De este modo, ambas, la cantidad de repeticiones y de series tienen que ser realizadas durante el tiempo más breve posible. El número de repeticiones tiene que interrumpirse en el momento que declina la explosividad.

La explosividad de un ejercicio puede ser garantizada solo si están involucradas una gran cantidad de fibras FT. Cuando ellas se fatigan, la velocidad/explosividad disminuyen. El continuar con la actividad es inútil, porque a partir de ese momento las fibras de contracción lenta (ST) son llamadas a la acción, una situación indeseable para un deportista que busca el desarrollo de la potencia.

**INTERVALOS DE DESCANSO.** Para cualquier tipo de métodos explosivos, incluyendo el balístico, los ID deben ser tan largos como sea necesario lograr una recuperación casi total, de manera que pueda repetirse la misma calidad de trabajo en las series siguientes. La frecuencia semanal del método balístico depende de la fase de entrenamiento: menor (1-2) hacia el de la preparatoria y mayor (2-4) durante la fase de conversión. La figura 5 ilustra los principales parámetros para el método balístico.

Nº	Parámetros para el Entrenamiento	Trabajo
1	Carga	Standard
2	Número de Repeticiones	2-5
3	Número de Repeticiones por serie	10-20
4	Cantidad de series por sesión	3-5
5	Intervalos de Descanso	2-3 min
6	Ritmo/velocidad de Ejecución	explosivo
7	Frecuencia por semana	2-3

Figura 5. Parámetros de entrenamiento sugeridos para el método balístico

#### 2.3.4.1.4.3. ENTRENAMIENTO DE FUERZA DURANTE LA FASE

## COMPETITIVA

Los beneficios de la fuerza para el fútbol se disponen mientras el sistema neuromuscular mantenga las adaptaciones celulares inducidas por el entrenamiento de fuerza. Cuando cesa el entrenamiento de fuerza, disminuyen las propiedades contráctiles de los músculos y como resultado directo, disminuye su rol positivo. La consecuencia es el desentrenamiento, o una visible disminución en la contribución de la fuerza para la performance. Para evitar el desentrenamiento, y para mantener una buena fase fisiológica durante la fase competitiva, uno tiene que planificar un programa de entrenamiento que sea específico para el fútbol. El mantenimiento de la fuerza durante la fase competitiva no es una cuestión de "sí" este debería continuar sino más bien se trata de "como" se debe hacer. Para poder decidir, el entrenador tiene que, otra vez, tener en mente las capacidades dominantes en el fútbol.

En el fútbol, dónde la potencia es la capacidad dominante, se deben mantener tanto la FM como la potencia. Como proporción entre las dos, yo me permito proponer: 20% para FM y 80% para la potencia.

Igualmente importante es el reconocer que mantenimiento del programa y la proporción entre los tipos de fuerzas diferentes también depende de la duración de la fase competitiva. Cuanto más larga sea la fase competitiva, más importante será mantener algunos de los elementos de FM.

Desestimar esto significa que si la FM está desentrenada se afectará al nivel de potencia.

Durante el mantenimiento de la fase uno debe aplicar los mismo métodos de entrenamiento que hemos sugerido anteriormente. Lo que marca la diferencia durante la fase de mantenimiento no es la metodología del entrenamiento, sino el volumen de entrenamiento de la fuerza cuando de los compara con el entrenamiento técnico-táctico.

Uno nunca debería olvidarse que el mantenimiento de la fuerza se realiza

además de los tipos de entrenamiento recién mencionados, los cuales deben ser los dominantes durante la fase competitiva. Por lo tanto, el número de ejercicios tiene que ser los más bajo posible 2-3 (4), y estar específicamente dirigidos a los músculos necesarios para el fútbol. De esta forma, uno tiene que gastar la menor energía posible para el mantenimiento de la fuerza, porque la mayoría de ésta será usada para el entrenamiento técnico-táctico.

La cantidad de sesiones de entrenamiento de fuerza por semana debe ser 2, máximo 3, y lo más corta posibles. A menudo, un buen programa de entrenamiento puede llevarse a cabo en 20-30 min. de trabajo muy específico. Obviamente las sesiones de entrenamiento de la fuerza también depende del cronograma deportivo. Si no hay partidos programados para el fin de semana, entonces se planificará 1 (máximo 2) sesiones de entrenamiento corto. Generalmente, la cantidad de series es baja. Para potencia y para FM, de 2-4 series son posibles porque la cantidad de repeticiones en general también son bajas (2-6).

Los ID deben ser más largos de los que se sugiere normalmente, mayormente porque el deportista debe recuperarse casi por completo durante la pausa. La intención de la fase de mantenimiento es la estabilización de la performance y no el agravamiento del estado de fatiga. Por lo tanto, se requieren ID más largos, para la casi total recuperación entre las series.

#### **2.3.4.1.4.4. EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA DURANTE LA FASE DE TRANSICIÓN**

La fase de transición representa la unión entre los dos ciclos anuales. Sus objetivos principales son los de facilitar un reposo psicológico, relajación y regeneración biológica, así como el mantenimiento de un nivel aceptable de preparación física general. Por lo tanto, la duración de esta fase no puede pasar de 4 semanas, por que los jugadores se desentrenarán visiblemente, perdiendo la mayoría de sus aptitudes físicas.

Durante la fase de transición los jugadores deben entrenar de 2-3 veces por semana por la sencilla razón de no perder por completo la aptitud física que ellos tenían antes. Uno debería tratar de no olvidar que toma menos esfuerzo mantener el 40-50% del nivel previo de aptitud física, que comenzar a desarrollarlo desde cero.

## **CONCLUSIÓN**

Desde el punto de vista del entrenamiento de fuerza, durante la transición, los jugadores deberían realizar trabajo de compensación, para involucrar en la actividad a los grupos musculares que generalmente no entran mucho en acción a lo largo de las fases preparatoria y competitiva. Por lo tanto, se debe prestar atención antagonistas y estabilizadores. No es necesario que el programa sea estresante, sino mejor que sea relajado, que el jugador trabaje cómo y por el tiempo que él lo desee. El "stress" es indeseable durante la transición! Por lo tanto, no es necesario un programa formal con cargas específicas, ni número de repeticiones ni cantidad de series. Por una sola vez, que el jugador haga lo que le plazca.

## **TERCERA PARTE**

### **3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

#### **1. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

**Hi:** El diseño y aplicación de instrumentos de evaluación para medir la potencia reactiva incide en el control y evaluación del entrenamiento de los jugadores de fútbol del Club Deportivo ESPOLI.

## **2. HIPÓTESIS OPERACIONAL**

**Hi1:** El diseño y aplicación de instrumentos de evaluación para medir la potencia reactiva influyen de manera favorable en el rendimiento de los jugadores del fútbol del Club Deportivo ESPOLI.

**Hi”:** El aprovechamiento de estos instrumentos es de mucha importancia para el mejoramiento de los jugadores del Club Deportivo ESPOLI.

## **3. HIPÓTESIS NULA**

El diseño y aplicación de instrumentos de evaluación para medir la potencia reactiva no incide en el control y evaluación del entrenamiento de los jugadores de fútbol

# **CUARTA PARTE**

## **4. MARCO METODOLÓGICO**

### **1. METODOLOGÍA**

#### **1. DECLARACIÓN DEL TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación científica se desarrollará en el marco de una investigación de tipo cuasi - experimental con el propósito de determinar las relaciones de causa – efecto, en donde un grupo experimental se expondrá a estímulos determinados para comprobar la utilidad de los instrumentos.

## **2. UNIVERSO Y MUESTRA**

Estará integrado por los jugadores profesionales del Club ESPOLI cuya población es de 30 jugadores y para comprobar la confiabilidad de los instrumentos de evaluación se aplica a toda esta muestra.

## **1 DECLARACIÓN DE LA TÉCNICA DE MUESTREO APLICADA**

Los datos que se obtengan del análisis de los instrumentos de recolección atenderán a su totalidad, tomando en cuenta los test de Potencia Reactiva que se aplicarán a todo el universo ya que este no es demasiado extenso.

## **3. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

En caso del proyecto de estudio no es necesario el cálculo de la muestra, por tratarse de un número reducido de jugadores. A los cuales se les pretende aplicar los instrumentos de evaluación por lo tanto se presenta la necesidad de trabajar con la totalidad del universo como muestra.

### **4.1.4. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **4.1.4.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN PARA MEDIR LA POTENCIA REACTIVA.**

##### **TEST Nro 1 CAMBIO DE DIRECCIÓN.**

##### **4.1.4.1.1. OBJETIVO**

Medir la Potencia Reactiva en la acción técnica de cambio de dirección.

## **2. TERRENO**



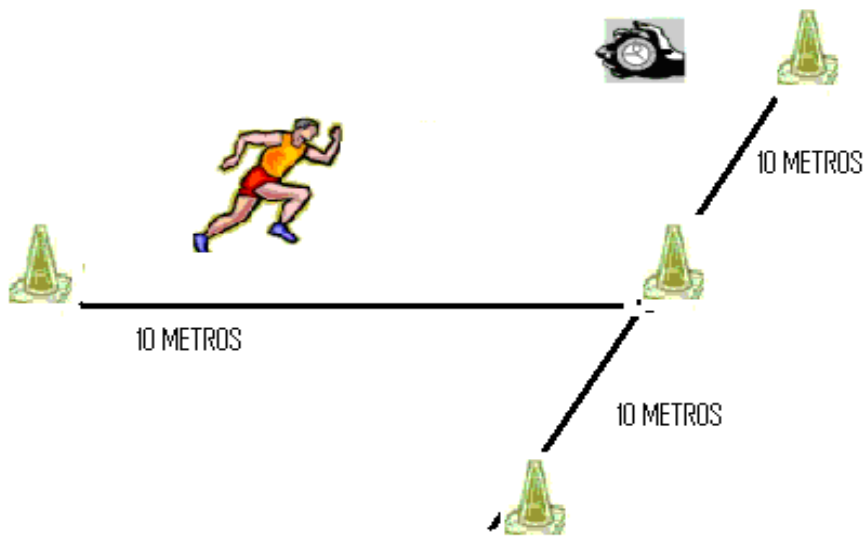
Se recomienda realizarlo siempre en el terreno de juego donde se realizan las prácticas diarias.

#### **4.1.4.1.3. MATERIAL NECESARIO**

- Flexo metro.
- Cuatro conos
- Cal para trazado.
- Cronometro.
- Tablero.
- Lápiz.

#### **4.1.4.1.4. DESCRIPCIÓN**

El ejecutante se colocara en posición de arrancada a la altura del cono número 1, correrá lo mas rápido posible hacia el cono numero 2 que se encuentra ubicado a 10 metros de distancia del cono 1 para realizar un giro de 90 grados hacia el cono 3 (derecha) o cono 4 (izquierda) que se encuentra a 10 metros del cono 2.



#### 4.1.4.1.5. NORMAS

- Comenzara a ejecutar voluntariamente.
- Realizara 4 repeticiones dos a cada lado
- En cada una se tomará el tiempo.
- Deberá ejecutar lo más rápido posible.
- Se dará un tiempo prudencial el cual asegure su recuperación entre cada repetición.
- Si es necesario repetirá el intento.

## 6. INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE

- Deberá conocer respetar las normas, la importancia de la evaluación y el puntaje alcanzado.
- Usar la vestimenta adecuada.
- Poner atención y concentración cuando este ejecutando.

#### **7. INSTRUCCIONES PARA EL CONTROLADOR**

- Preparar adecuadamente el terreno y los materiales adecuados.
- Cuidar que todo este listo.
- Motivar a los ejecutantes.
- Anotar en forma precisa y clara

#### **8. VALORACIÓN DE LA PRUEBA**

- Se tomara el tiempo que demore en realizar el recorrido en cada una de las cuatro oportunidades se tomara el mejor tiempo tanto hacia la derecha como la izquierda.
- Recomendaciones sobre la tabulación y utilización de los tiempos se lo hará en el análisis descriptivo.

**TEST Nro 2**  
**SALTO DESPLAZAMIENTO.**

**4.1.4.2.1. OBJETIVO**

Medir la Potencia Reactiva en la acción después del salto.

**3. TERRENO**

Se recomienda realizarlo siempre en el terreno de juego donde se realizan las prácticas diarias.

**4.1.4.2.3. MATERIAL NECESARIO**

- Una cajoneta de 0.60 metros de alto
- Un conos
- Cronometro.
- Tablero.
- Lápiz.

**4.1.4.2.4. DESCRIPCIÓN**

El ejecutante se colocara en posición de salto sobre la cajoneta, saltara de esta y luego se desplazará hacia el cono que se encuentra ubicado a 20 metros.



#### **4.1.4.2.5. NORMAS**

- Comenzara a ejecutar voluntariamente.
- Realizara 3 repeticiones.
- En cada una se tomará el tiempo.
- Deberá ejecutar lo más rápido posible.
- Se dará un tiempo prudencial el cual asegure su recuperación entre cada repetición.
- Si es necesario repetirá el intento.

#### **9. INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE**

- Calentar en forma adecuada.
- Mantener la disciplina y el orden.
- Deberá conocer respetar las normas, la importancia de la evaluación y el puntaje alcanzado.
- Usar la vestimenta adecuada.
- Poner atención y concentración cuando este ejecutando.

**10. INSTRUCCIONES PARA EL CONTROLADOR**

- Preparar adecuadamente el terreno y los materiales adecuados.
- Cuidar que todo este listo.
- Motivar a los ejecutantes.
- Anotar en forma precisa y clara

**11. VALORACIÓN DE LA PRUEBA**

- Se tomara el tiempo que demore en realizar el recorrido en cada una de las tres oportunidades se tomara el mejor tiempo.
- Recomendaciones sobre la tabulación y utilización de los tiempos se lo hará en el análisis descriptivo.
- Se tomara el tiempo que demore en realizar el recorrido en cada una de las cuatro oportunidades se tomara el mejor tiempo tanto hacia la derecha como la izquierda.
- Recomendaciones sobre la tabulación y utilización de los tiempos se lo hará en el análisis descriptivo.

**TEST Nro 3**  
**VELOCIDAD DE REACCIÓN.**

**4.1.4.2.1. OBJETIVO**

Medir la velocidad de reacción en 20 metros la que servirá para comparar la velocidad con los otros test propuestos para esta investigación.

**4. TERRENO**

Se recomienda realizarlo siempre en el terreno de juego donde se realizan las prácticas diarias.

**4.1.4.2.3. MATERIAL NECESARIO**

- dos conos
- Cronometro.
- Tablero.
- Lápiz.

#### 4.1.4.2.4. DESCRIPCIÓN

El ejecutante se colocara en posición a la altura del primer cono a la señal se desplazara lo mas rápido posible al otro cono que esta situado a 20 metros.



#### 4.1.4.2.5. NORMAS

- Comenzara a ejecutar a la señal del entrenador.
- Realizara 3 repeticiones.
- En cada una se tomará el tiempo.
- Deberá ejecutar lo más rápido posible.
- Se dará un tiempo prudencial el cual asegure su recuperación entre cada repetición.
- Si es necesario repetirá el intento.

#### 12. INSTRUCCIONES PARA EL EJECUTANTE

- Calentar en forma adecuada.
- Mantener la disciplina y el orden.



- Deberá conocer respetar las normas, la importancia de la evaluación y el puntaje alcanzado.
- Usar la vestimenta adecuada.
- Poner atención y concentración cuando este ejecutando.

### **13. INSTRUCCIONES PARA EL CONTROLADOR**

- Preparar adecuadamente el terreno y los materiales adecuados.
- Cuidar que todo este listo.
- Motivar a los ejecutantes.
- Anotar en forma precisa y clara

### **14. VALORACIÓN DE LA PRUEBA**

- Se tomara el tiempo que demore en realizar el recorrido en cada una de las tres oportunidades se tomara el mejor tiempo.
- Recomendaciones sobre la tabulación y utilización de los tiempos se lo hará en el análisis descriptivo.
- Se tomara el tiempo que demore en realizar el recorrido en cada una de las cuatro oportunidades se tomara el mejor tiempo tanto hacia la derecha como la izquierda.
- Recomendaciones sobre la tabulación y utilización de los tiempos se lo hará en el análisis descriptivo.

### **1. RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2. TRATAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS**

El procesamiento y análisis de datos en la parte teórica se hará a través del procesador de palabras Word y los datos numéricos serán interpretados en el

paquete de análisis EXCEL, en el cual se utilizarán gráficos y tablas acompañadas de la descripción respectiva para el análisis de la información.

En toda investigación se necesita tener presente diferentes principios y medios estadísticos establecidos para realizar el análisis e interpretación de datos obtenidos durante el proceso, entre los cuales tenemos:

### **Media Aritmética.**

Es un estadígrafo descriptivo de tendencia central en el cual las series numéricas resultantes de la recolección de datos, hay valores que están en el centro de la distribución, los mismos que nos permiten representar a toda la serie con un solo puntaje, llamado promedio.

### **Medidas de tendencia central**

Con la utilización de medidas de tendencia central como son: Mediana, Moda, Rango, y Desviación estándar, podemos determinar cuanto se alejan los datos de la media aritmética y verificar la fiabilidad de esta.

## **QUINTA PARTE**

### **PRUEBA DE HIPÓTESIS**

- 1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO**
- 2. LISTADO DE JUGADORES CLUB ESPOLI**
- 3.**

	<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>
1	ALBORNOZ CESAR
2	ANDRADE OMAR
3	ARCE KENET
4	BALSECA CRISTIAN
5	BIOJO JESSE

6	BONE JAVIER
7	BONELLI DIEGO
8	BRAVO MIGUEL
9	CABEZAS JAVIER
10	CARABALÍ HÉCTOR
11	COBO JONATHAN
12	GALLARDO EDISON
13	HURTADO EDWIN
14	BARRA WASHINGTON
15	LEÓN HENRY
16	PAREDES MICHAEL
17	PÉREZ JHONY
18	SANTAFÉ JORGE
19	VARGAS RAÚL
20	VELASTEGUI PAOLO
21	VIZCAÍNO JOSÉ
22	VALLE VÍCTOR
23	QUILLUPANGUI CARLOS
24	QUIÑONES JONATHAN
25	GALLARDO DIEGO
26	CORTEZ MARVIN
27	GRUESO GARY

#### 4. RESULTADO DE LOS TESTS APLICADOS Y SU EVALUACIÓN

### CLUB DEPORTIVO ESPOLI

#### TEST DE 20M METROS

ORD	NOMBRE Y APELLIDO	20 METROS	VELOC M/S	VALORACIÓN
1	ALBORNOZ CESAR	3,12	6,41	BUENO
2	ANDRADE OMAR	3,01	6,64	MUY BUENO
3	ARCE KENET	3,13	6,39	BUENO
4	BALSECA CRISTIAN	3,21	6,23	BUENO
5	BIOJO JESSE	3,21	6,23	BUENO
6	BONE JAVIER	3,25	6,15	REGULAR
7	BONELLI DIEGO	3,41	5,87	REGULAR
8	BRAVO MIGUEL	3,35	5,97	REGULAR

9	CABEZAS JAVIER	3,08	6,49	MUY BUENO
10	CARABALÍ HÉCTOR	3,34	5,99	REGULAR
11	COBO JONATHAN	3,20	6,25	BUENO
12	GALLARDO EDISON	3,37	5,93	REGULAR
13	HURTADO EDWIN	2,94	6,80	EXCELENTE
14	BARRA WASHINGTON	3,11	6,43	BUENO
15	LEÓN HENRY	3,21	6,23	BUENO
16	PAREDES MICHAEL	3,16	6,33	BUENO
17	PÉREZ JHONY	3,17	6,31	BUENO
18	SANTAFÉ JORGE	3,01	6,64	MUY BUENO
19	VARGAS RAÚL	3,22	6,21	BUENO
20	VELASTEGUI PAOLO	3,38	5,92	REGULAR
21	VIZCAÍNO JOSÉ	3,03	6,60	MUY BUENO
22	VALLE VÍCTOR	3,02	6,62	MUY BUENO
23	QUILLUPANGUI CARLOS	3,28	6,10	REGULAR
24	QUIÑONES JONATHAN	3,36	5,95	REGULAR
25	GALLARDO DIEGO	3,19	6,27	BUENO
26	CORTEZ MARVIN	3,26	6,13	REGULAR
27	GRUESO GARY	3,18	6,29	BUENO
	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,19</b>	<b>6,26</b>	
	<b>MÁXIMO</b>	<b>3,41</b>	<b>5,87</b>	
	<b>MÍNIMO</b>	<b>2,94</b>	<b>6,80</b>	
	<b>RANGO</b>	<b>0,47</b>		

**TABLA DE BAREMOS TEST DE 20 METROS.**

		VELOCIDAD m/s	
<b>EXCELENTE</b>	<b>2,94</b>	<b>6,80</b>	
<b>MUY BUENO</b>	<b>3,10</b>	<b>6,46</b>	
<b>BUENO</b>	<b>3,25</b>	<b>6,15</b>	<b>BAREMO</b>
<b>REGULAR</b>	<b>3,41</b>	<b>5,87</b>	<b>0,16</b>

**ANÁLISIS:**

Una vez obtenidos el tiempo en el test de 20 metros podemos cuantificar su calificación y ubicar a los jugadores evaluados en la tabla de baremos propuesta. Los mismos tiempos obtenidos podemos comparar con otros tiempos de otros deportistas en este caso hacemos referencia a la conferencia del Lic. Jorge hedeges prestigioso conferencista e entrenador de futbol en su conferencia sobre **LA VELOCIDAD**, en donde manifiesta que el tiempo de un futbolista en 100 metros debe ser de 10.30 segundos obteniendo una velocidad de 9.71 metros/ segundo ([www.efedeportes.com](http://www.efedeportes.com)).

También podemos cuantificar el promedio de velocidad de todo el equipo el rango, mínimo, máximo y la desviación estándar datos muy útiles para observar el desarrollo al equipo en si.

## CLUB DEPORTIVO ESPOLI

### TEST DE VELOCIDAD Y DESPLAZAMIENTO DERECHA O IZQUIERDA

ORD	NOMBRE Y APELLIDO	DER	VEL M/S	VALORACIÓN	IZQ	VOL M/S	VALORACIÓN
1	ALBORNOZ CESAR	4,03	4,96	BUENO	3,92	5,10	REGULAR
2	ANDRADE OMAR	4,01	4,99	BUENO	3,54	5,65	BUENO
3	ARCE KENET	4,03	4,96	BUENO	3,55	5,63	BUENO
4	BALSECA CRISTIAN	3,76	5,32	BUENO	3,37	5,93	MUY BUENO
5	BIOJO JESSE	3,97	5,04	BUENO	3,73	5,36	BUENO
6	BONE JAVIER	3,81	5,25	BUENO	3,57	5,60	BUENO
7	BONELLI DIEGO	4,05	4,94	REGULAR	3,63	5,51	BUENO
8	BRAVO MIGUEL	3,93	5,09	BUENO	3,84	5,21	REGULAR

9	CABEZAS JAVIER	3,94	5,08	BUENO	3,59	5,57	BUENO
10	CARABALÍ HÉCTOR	4,34	4,61	REGULAR	3,98	5,03	REGULAR
11	COBO JONATHAN	3,98	5,03	BUENO	3,81	5,25	REGULAR
12	GALLARDO EDISON	3,97	5,04	BUENO	3,78	5,29	REGULAR
13	HURTADO EDWIN	3,70	5,41	MUY BUENO	3,26	6,13	EXCELENTE
14	BARRA WASHINGTON	3,92	5,10	BUENO	3,68	5,43	BUENO
15	LEÓN HENRY	3,44	5,81	EXCELENTE	3,55	5,63	BUENO
16	PAREDES MICHAEL	3,93	5,09	BUENO	3,41	5,87	MUY BUENO
17	PÉREZ JHONY	4,03	4,96	BUENO	3,72	5,38	BUENO
18	SANTAFÉ JORGE	3,88	5,15	BUENO	3,43	5,83	MUY BUENO
19	VARGAS RAÚL	4,14	4,83	REGULAR	3,46	5,78	MUY BUENO
20	VELASTEGUI PAOLO	4,04	4,95	REGULAR	3,71	5,39	BUENO
21	VIZCAÍNO JOSÉ	3,67	5,45	MUY BUENO	3,51	5,70	BUENO
22	VALLE VÍCTOR	4,18	4,78	REGULAR	3,55	5,63	BUENO
23	QUILLUPANGUI CARLOS	3,95	5,06	BUENO	3,63	5,51	BUENO
24	QUIÑONES JONATHAN	3,88	5,15	BUENO	3,41	5,87	MUY BUENO
25	GALLARDO DIEGO	4,04	4,95	REGULAR	3,63	5,51	BUENO
26	CORTEZ MARVIN	4,04	4,95	REGULAR	3,63	5,51	BUENO
27	GRUESO GARY	4,00	5,00	BUENO	3,50	5,71	BUENO
	<b>PROMEDIO</b>	<b>3,95</b>	5,06		<b>3,61</b>	5,54	
	<b>MÁXIMO</b>	<b>4,34</b>	4,61		<b>3,98</b>	5,03	
	<b>MÍNIMO</b>	<b>3,44</b>	5,81		<b>3,26</b>	6,13	
	<b>RANGO</b>	<b>0,90</b>			<b>0,72</b>		

#### TABLA DE BAREMOS TEST

		VELOCIDAD m/s		VELOCIDAD m/s	
<b>EXCELENTE</b>	<b>3,44</b>	<b>5,81</b>	<b>3,26</b>	<b>6,13</b>	
<b>MUY BUENO</b>	<b>3,74</b>	<b>5,35</b>	<b>3,50</b>	<b>5,71</b>	<b>BAREMO</b>
<b>BUENO</b>	<b>4,04</b>	<b>4,95</b>	<b>3,74</b>	<b>5,35</b>	<b>0,30</b>
<b>REGULAR</b>	<b>4,34</b>	<b>4,61</b>	<b>3,98</b>	<b>5,03</b>	<b>0,24</b>

ANÁLISIS:

Una vez obtenidos el tiempo en el test de **VELOCIDAD Y DESPLAZAMIENTO DERECHA O IZQUIERDA** podemos cuantificar su calificación y ubicar a los jugadores evaluados en la tabla de baremos propuesta. Los mismos tiempos obtenidos podemos comparar con el tiempo de la velocidad y darnos cuenta cuanto influye el desplazamiento tanto a la derecha como al izquierdo ya que la distancia es de 20 metros.

## **CLUB DEPORTIVO ESPOLI**

### **TEST DE SALTO Y VEL.**

<b>ORD</b>	<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VELOCIDAD m/s</b>	<b>VALORACIÓN</b>
1	ALBORNOZ CESAR	2,50	8,00	MUY BUENO
2	ANDRADE OMAR	3,08	6,49	REGULAR
3	ARCE KENET	2,43	8,23	MUY BUENO
4	BALSECA CRISTIAN	2,66	7,52	BUENO
5	BIOJO JESSE	2,92	6,85	REGULAR
6	BONE JAVIER	2,46	8,13	MUY BUENO



7	BONELLI DIEGO	2,55	7,84	MUY BUENO
8	BRAVO MIGUEL	2,89	6,92	BUENO
9	CABEZAS JAVIER	2,70	7,41	BUENO
10	CARABALÍ HÉCTOR	2,84	7,04	BUENO
11	COBO JONATHAN	2,80	7,14	BUENO
12	GALLARDO EDISON	2,95	6,78	REGULAR
13	HURTADO EDWIN	2,55	7,84	MUY BUENO
14	BARRA WASHINGTON	3,03	6,60	REGULAR
15	LEÓN HENRY	3,18	6,29	REGULAR
16	PAREDES MICHAEL	2,62	7,63	MUY BUENO
17	PÉREZ JHONY	2,49	8,03	MUY BUENO
18	SANTAFÉ JORGE	2,80	7,14	BUENO
19	VARGAS RAÚL	2,66	7,52	BUENO
20	VELASTEGUI PAOLO	2,71	7,38	BUENO
21	VIZCAÍNO JOSÉ	2,66	7,52	BUENO
22	VALLE VÍCTOR	2,50	8,00	MUY BUENO
23	QUILLUPANGUI CARLOS	2,82	7,09	BUENO
24	QUIÑONES JONATHAN	2,62	7,63	MUY BUENO
25	GALLARDO DIEGO	2,35	8,51	EXCELENTE
26	CORTEZ MARVIN	2,88	6,94	BUENO
27	GRUESO GARY	2,80	7,14	BUENO
	<b>PROMEDIO</b>	<b>2,72</b>	7,35	
	<b>MÁXIMO</b>	<b>3,18</b>	6,29	
	<b>MÍNIMO</b>	<b>2,35</b>	8,51	
	<b>RANGO</b>	<b>0,83</b>		

### TABLA DE BAREMOS TEST

		VELOCIDAD m/s	
<b>EXCELENTE</b>	<b>2,35</b>	<b>8,51</b>	
<b>MUY BUENO</b>	<b>2,63</b>	<b>7,61</b>	
<b>BUENO</b>	<b>2,90</b>	<b>6,89</b>	<b>BAREMO</b>

<b>REGULAR</b>	<b>3,18</b>	<b>6,29</b>	<b>0,28</b>
----------------	-------------	-------------	-------------

**ANÁLISIS:**

Una vez obtenidos el tiempo en el test de **DE SALTO Y VELOCIDAD**, podemos cuantificar su calificación y ubicar a los jugadores evaluados en la tabla de baremos propuesta. Los mismos tiempos obtenidos podemos comparar con la velocidad en metros segundos y darnos cuenta cuanto influye el salto y la fuerza reactiva utilizada para el desplazamiento posterior.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**Conclusiones:**

Se tomo como ejemplo de estos test al equipo profesional de futbol **ESPOLI** quienes se encuentran con nivel físico aceptable ya que están en pleno periodo competitivo.

Se diseñaron y aplicaron instrumentos de evaluación que no existían en el Club como son los test de fuerza reactiva.

Los test de fuerza reactiva nos indican claramente cuál es la deficiencia que hay que trabajar específicamente con cada uno de los jugadores con deficiencia.

Los test son diseñados ocupa el material que utilizan diariamente los preparadores físicos.

Con diseño de estos test de fuerza reactiva específicamente para los futbolistas se puede realizar estudios que ayuden al mejoramiento de esta capacidad en todas las categorías.

### **Recomendaciones:**

Se continué tomando los test de coordinación no solo al equipo profesional sino en cada una de las categorías inferiores, para tener datos específicos sobre esta capacidad.

Que se siga manteniendo la evaluación física en los jugadores de fútbol, con la variación de que esta capacidad en fundamenta en las etapas competitivas y es la que define el resultado de rendimiento del jugador.

Que se implanten los nuevos test de fuerza reactiva en todas las categorías inferiores a fin de elaborar un banco estadístico y poder comparar los resultados con los mejores jugadores de cada una de las categorías.

Que se continúe con el apoyo las investigaciones científicas en beneficio del Deporte Ecuatoriano, por parte de la ESPE. El Club Deportivo “ESPOLI”.

## **RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS**

- ÁLVAREZ del Villar; PREPARACIÓN FÍSICA DEL FUTBOL BASADA EN EL ATLETISMO; Ed. Gymnos, Madrid.
- BJORN E. MANUAL DE LAS CIENCIAS DEL ENTRENAMIENTO FUTBOL. EDT. PAIDOTRIBO ED, 2001.

- BOMPA O TUDOR. PERIODIZACIÓN TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO. EDT. HISPANO EUROPEA S. A. ED. 2003.
- CONDE. M. FUTBOL MANUAL DEL ENTRENADOR, ORGANIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA. EDT. INSTITUTO MONZA.ED, 2000.
- COOK MALCOLM, DIRECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE EQUIPOS DE FUTBOL, EDT. PAIDOTRIBO, ED.2000.
- FERNÁNDEZ, S. FUTBOL ENTRENAMIENTOS FÍSICO TÁCTICOS. EDT. GYMNOS. ED, 1999.
- GILLES, Cometti. FUTBOL Y MUSCULACIÓN. EDT, INDE. ED. 1999.
- GÓMEZ RAÚL HORACIO, LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN FÍSICA, EDT. STADIUM S.R.L, ED. 2002
- MATA, F De (1991) CONTROL DEL ENTRENAMIENTO Y COMPETICIÓN EN FUTBOL; Ed. Gymnos, Madrid.
- PILA TELEÑA AUGUSTO. EDUCACIÓN FÍSICO DEPORTIVA. EDT. COPYRIGHT, ED1981.
- PORTUGAL, A. FUTBOL MEDIOS DE ENTRENAMIENTO CON BALÓN, METODOLOGÍA Y APLICACIÓN PRÁCTICA. EDT. GYMNOS. ED.2001.
- SCHREINER PETER. ENTRENAMIENTO DE LA COORDINACIÓN EN EL FUTBOL, EDT. PAIDOTRIBO, ED. PRIMERA 2000.
- VARIOS (1991) CIENCIA Y TÉCNICA DEL FUTBOL Ed. Gymnos, Madrid.
- WEINECH, J (1997) FUTBOL TOTAL. ENTRENAMIENTO FÍSICO DEL FUTBOLISTA; Ed. Paidotribo, Barcelona.
- GARCÍA MANSO., J. M. - VALDIVIESO NAVARRO, M. - RUIZ CABALLERO J. A. (1996) *Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte*, Madrid, Editorial Gymnos.
- GARTH FISHER, A., D. GEORGE, J. & R. VEHR PAT (1996) *Test y pruebas físicas*. Barcelona, Paidotribo.

- GROSSER MANFRED, STARISCHKA STEPHAN. (1988), Test de la Condición Física, PRAT JA., *"Batería "Eurofit"*, Barcelona, Ediciones Martínez Roca.
- LINARES GIRELA, D. -1992- *"Valoración morfológica y funcional de los escolares andaluces de 14 a 17 años"*. Tesis doctoral.
- LITWIN J. & FERNÁNDEZ G. (1984) *Evaluación y estadísticas aplicadas a la educación física y el deporte*. Buenos Aires, Stadium.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, E.J. (2001). *La Evaluación informatizada en la Educación Física de la E.S.O.* Barcelona, Paidotribo.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, E.J. (2002). *Guía didáctica del profesor - Proyecto Curricular de educación física 1º de E.S.O.* Barcelona. Paidotribo.
- MARTÍNEZ LÓPEZ, E.J. (2002). *Guía didáctica del profesor - Proyecto Curricular de educación física 2º de E.S.O.* Barcelona. Paidotribo.
- PILA TELEÑA, AUGUSTO. (1988), *Educación físico deportiva, enseñanza-aprendizaje-* Didáctica, Madrid, Editorial Augusto E. Pila Teleña.
- TELAMA, R., NUPPONEN, H. & HOLOPAINEN, S. (1982) *"Motor fitness tests for finnish schools"*. Evaluation of motor fitness. Belgium, Council of Europe committee for development of Sport. 169-198.
- ZAGALAZ SÁNCHEZ, M<sup>a</sup> L. (2002). *Corrientes y tendencias de la Educación Física*. Barcelona. Inde.

## **VIDEOGRAFÍA.**

- CONDE, M. EL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA. Vol. 1. Ed. Gymnos, Madrid.
- CONDE, M. EL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA. Vol. 2. Ed. Gymnos, Madrid.

- CONDE, M. EL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA. Vol. 3. Ed. Gymnos, Madrid.
- CONDE, M. EL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD. Ed. Gymnos, Madrid.
- CURSO DE ENTRENAMIENTO DE FUTBOL.

## ***FUENTES ELECTRÓNICAS***

[www.efedeportes.com](http://www.efedeportes.com)

[www.mwnssport.com](http://www.mwnssport.com)

[www.comunicacionydeporte.com](http://www.comunicacionydeporte.com)

[www.sportsince.com](http://www.sportsince.com)

[www.entrenadoresdefutbol.com](http://www.entrenadoresdefutbol.com)