



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA  
COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MÁGISTER EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**TEMA “INCIDENCIA DE LA FLEXIBILIDAD EN EL RENDIMIENTO  
DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LOS DEPORTISTAS PRIMERA, SEGUNDA  
Y FORMATIVAS DE PICHINCHA DURANTE EL AÑO 2014”.**

**AUTOR: ARELLANO FRANCO, LUIS FELIPE.**

**DIRECTOR: MSC. FERNANDO GUAYASAMIN**

**SANGOLQUI, 2015**

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS “ESPE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES**

**DIRECTOR: MSC. FERNANDO GUAYASAMIN**

**CERTIFICAN**

Que el trabajo de investigación titulado **“INCIDENCIA DE LA FLEXIBILIDAD EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LOS DEPORTISTAS PRIMERA, SEGUNDA Y FORMATIVAS DE PICHINCHA DURANTE EL AÑO 2014”**. Fue realizado por el señor, **ARELLANO, LUIS FELIPE**, ha sido revisado prolijamente y cumple con los requerimientos: teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ESPE, por lo que nos permitimos acreditarlo y autorizar su entrega al Señor, **CRNL. MARCO AYALA**, en su calidad de Director del Departamento de Ciencias Humanas y Sociales. El trabajo en mención consta de un empastado y un disco compacto.

Sangolquí, Marzo 2015

**DIRECTOR:**  
**MSC. FERNANDO GUAYASAMIN**

## **DECLARACION DE RESPONSABILIDAD**

**YO, AUTOR: ARELLANO FRANCO, LUIS FELIPE.**

### **DECLARAMOS QUE:**

El proyecto de grado “**INCIDENCIA DE LA FLEXIBILIDAD EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LOS DEPORTISTAS PRIMERA, SEGUNDA Y FORMATIVAS DE PICHINCHA DURANTE EL AÑO 2014**”, ha sido desarrollado con base a una investigación absoluta, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se agregan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra autoría.

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

Sangolquí, Marzo 2015

**AUTOR:**

**ARELLANO, LUIS FELIPE.**

**AUTORIZACIÓN**

YO, **ARELLANO FRANCO, LUIS FELIPE**, Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE la publicación, en la biblioteca virtual de la institución el trabajo **“INCIDENCIA DE LA FLEXIBILIDAD EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LOS DEPORTISTAS PRIMERA, SEGUNDA Y FORMATIVAS DE PICHINCHA DURANTE EL AÑO 2014”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolquí, Marzo 2015

**EL AUTOR:**

**ARELLANO FRANCO, LUIS FELIPE.**

## DEDICATORIA

“A mi familia, ustedes quienes hicieron todo lo posible para que yo pueda cumplir mi sueño, por su amor y perseverancia, siempre motivándome a luchar por lo que quiero, dándome lo mejor de sus vidas”

**AUTOR: ARELLANO FRANCO, LUIS FELIPE.**

**AGRADECIMIENTO**

A mi familia por siempre estar a mi lado en todo momento motivándome a seguir siempre adelante dándome todo su amor y apoyo.

A mis padres y hermano por siempre aconsejarme lo mejor y apoyarme en los buenos y malos momentos, juntos o a la distancia.

A mis amigos por las experiencias vividas en esta etapa, por esos momentos alegres y también por esos momentos difíciles que siempre han estado ahí para ser mi soporte.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE y sus docentes en especial a Mcs. Orlando Carrasco, Doctor Enrique Chávez y a mi director Mcs. Fernando Guayasamín por abrirme sus puertas para poder cumplir mi sueños y brindarme el conocimiento para lograr este objetivo en mi vida.

**AUTOR: ARELLANO FRANCO, LUIS FELIPE.**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICAN	i
DECLARACION DE RESPONSABILIDAD .....	ii
AUTORIZACIÓN.....	ii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>1</b>
MARCO REFERENCIAL .....	1
1.1. El problema de investigación .....	1
1.2. Formulación del problema. ....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación e importancia.....	3
1.5. Hipotesis. ....	4
1.5.1. Hipotesis de trabajo .....	4
1.5.2. Hipótesis nula .....	4
1.6. Variables de la investigación .....	5
1.6.1. Operacionalización de las variables .....	5
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
2.1. La flexibilidad .....	6
2.1.1. Importancia de la flexibilidad.....	9
2.1.2. Tipos de flexibilidad .....	9
2.1.3. Factores que limitan flexibilidad.....	10
2.1.4. Cómo el tejido conjuntivo afecta a la flexibilidad.....	13
2.1.5. Cómo el envejecimiento afecta a la flexibilidad .....	13

2.1.6.	El sistema músculo-esquelético incidentes en la flexibilidad. ....	14
2.1.6.1.	Composición del músculo. ....	15
2.1.6.2.	Fibras del músculo rápidas y lentas.....	16
2.1.6.3.	Tejido conjuntivo.....	17
2.1.6.4.	Cooperación de grupos musculares .....	18
2.1.6.5.	Que ocurre cuando usted estira?.....	19
2.1.6.6.	Proprioceptores .....	20
2.1.7.	Mediciones de la flexibilidad .....	21
2.1.8.	Goniometría .....	22
2.1.8.1.	Amplitud de movimiento.....	23
2.2.	Rendimiento deportivo .....	25
2.2.1.	El sistema cardiovascular elemento clave del rendimiento deportivo. ....	26
2.2.1.1.	Sistema cardiovascular.....	27
2.2.1.2.	La ventilación durante el ejercicio.....	28
2.2.2.	Entorno físico y rendimiento deportivo.....	28
2.2.2.1.	Teoría de los efectos de la temperatura y de la altitud .....	28
2.2.2.2.	El entrenamiento deportivo .....	29
2.2.2.2.1.	La condición física. ....	31
2.2.2.2.1.1.	Capacidades condicionales. ....	32
2.2.2.2.1.1.1.	La fuerza.....	32
2.2.2.2.1.1.2.	Resistencia .....	34
2.2.2.2.1.1.3.	Velocidad .....	36
2.2.2.2.1.1.3.	La flexibilidad .....	38
2.2.2.2.1.2.	Capacidades coordinativas.....	38
2.2.2.2.1.2.1.	Clasificación de las capacidades coordinativas. ....	39
2.2.2.2.2.	Las condiciones técnicas - táctica. ....	40
2.2.2.2.3.	Las condiciones psicológicas.....	41
2.2.2.2.4.	Leyes del entrenamiento deportivo .....	41
2.2.2.2.4.1.	Ley de selye o síndrome general de adaptación .....	41
2.2.2.2.4.2.	Ley del umbral (a. Schultz) .....	42
2.3.	El fútbol.....	43



2.3.1.	La preparación del futbolista.....	46
2.3.2.	Qué tipo de deporte es el fútbol? .....	46
2.3.2.	La importancia de la flexibilidad en el fútbol .....	47
2.3.3.	Métodos de aplicación de la flexibilidad al entrenamiento de fútbol.....	47

### **CAPÍTULO III 49**

3.1.	Metodología de la investigación.....	49
3.2.	Tipo de investigación. ....	49
3.2.	Población y muestra. ....	49
3.2.1.	Población.....	49
3.2.2.	Muestra.....	49
3.3.	Instrumentos de la investigación.....	50
3.4.	Instrumentos de la medición de la flexibilidad.....	50
3.4.1.	Mediciones.....	50
3.4.2.	Recurso investigativo.....	50
3.4.3.	Instrumentos del indicador del rendimiento deportivo.....	51
3.5.	Recolección de la información .....	51
3.6.	Tratamiento y análisis estadístico de los datos.....	52

### **CAPÍTULO III 54**

<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS.</b>	.....	54
3.1.	Resultados generales en el test aplicado. ....	54
3.1.1.	Futbolistas de primera categoría profesional.....	54
3.1.2.	Futbolistas de la categoría formativa. ....	59
3.1.3.	Futbolistas de segunda categoría profesional .....	62
3.2.	Resultados de la comparación entre los tres grupos de futbolistas investigados. ....	66
3.2.1.	Resultados comparativos entre el equipo de primera categoría profesional y el equipo de la categoría formativa.....	66
3.2.2.	Resultados comparativos entre el equipo de primera categoría profesional y el equipo de segunda categoría .....	68
3.2.3.	Resultados comparativos entre el equipo de la categoría formativa y el equipo de segunda categoría. ....	69

3.3.	Resultados de la correlación entre las variables valoradas mediante el test.....	70
3.3.1.	Resultados de la correlación de los diferentes ejercicios de flexibilidad entre sí. ....	70
<b>CAPITULO IV 75</b>		
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 75</b>		
4.1.	Conclusiones. ....	75
4.2.	Recomendaciones .....	77
<b>BIBLIOGRAFÍA..... 78</b>		
Anexo 1:	Datos generales por categorías deportiva .....	82
Anexo 2:	Dócima de diferencias por el criterio t de student en las tres muestra integradas.....	83
Anexo 3:	Correlaciones bivariadas .....	84

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1.	Clasificación de los factores modificable en la flexibilidad .....	7
Tabla 2.	Factores biológicos de la fuerza. ....	32
Tabla 3.	Nomina de deportistas .....	49
Tabla 4.	Resultados generales del test, en los futbolistas de la primera categoría profesional .....	54
Tabla 5.	Evaluación del test de saltabilidad vertical según datos de (alvarado, 2002).....	57
Tabla 6.	Resultados generales del test, en los futbolistas de la categoría formativa .....	59
Tabla 7.	Resultados generales en los futbolistas de segunda categoría profesional .....	62
Tabla 8.	Dócima de diferencias por el criterio t de student entre la primera categoría profesional y la categoría formativa. ....	67
Tabla 9.	Dócima de diferencias por el criterio t de student entre la primera categoría profesional y la el equipo de la segunda.....	68

Tabla 10. Dócima de diferencias por el criterio t de student entre la categoría formativa y el equipo de segunda. ....	69
Tabla 11 Matriz de correlación bivariada entre los diferentes ejercicios del test. ....	73

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Coeficiente de variación en por cientos.....	66
---	----

## ANEXOS

Anexo 1: Datos generales por categorías deportiva .....	82
Anexo 2: Dócima de diferencias por el criterio t de student en las tres muestra integradas. ....	83
Anexo 3: Correlaciones bivariadas .....	84

## RESUMEN

La presente investigación determina la incidencia de la flexibilidad articular sobre el rendimiento deportivo de los futbolistas de distintos niveles deportivos de Pichincha durante el año 2014; se llevó a cabo una investigación de tipo correlacional, para determinar la incidencia de la variable flexibilidad sobre los indicadores del rendimiento deportivo cuantificables y medibles, mediante los test de flexibilidad obtenidos por el goniómetro y los test físicos medibles por el rendimiento físico de cada uno de los investigados. La población objeto de estudio está comprendida por un total de 25 futbolistas que son las que forman parte de la disciplina de Fútbol de la Categoría Primera (9 deportistas), Categoría Segunda (10 deportistas) y Categoría Formativa(6 deportistas) de Pichincha. En cuanto al rendimiento deportivo, se obtuvieron las evaluaciones físicas del rendimiento físico medibles, considerando que el objetivo principal de esta investigación es identificar el tipo de relación existente entre las variables: flexibilidad e indicadores del rendimiento deportivo. Se calculó el Coeficiente de Variación, y se utilizaron las técnicas estadística t de Student y la correlación bivariada. Para el análisis se realizó una matriz de correlación, que ofrece en una sola tabla todas las correlaciones bivariadas calculadas y su grado de significación. Los resultados demuestran que el equipo de la Reserva muestra un nivel de flexibilidad y resistencia superiores al equipo de la Segunda Categoría Profesional, mientras que la Segunda Categoría Profesional es superior en la fuerza explosiva y la velocidad.

### **PALABRAS CLAVES:**

- **FLEXIBILIDAD**
- **ARTICULAR**
- **RENDIMIENTO DEPORTIVO**
- **FUTBOL**
- **GONIOMETRO**

## **ABSTRACT**

The present study determined the incidence of flexibility articulate about the athletic performance of the players in different sports levels of Pichincha for the year 2014; a research of correlation type, was conducted to determine the incidence of the variable flexibility on the indicators of the quantifiable and measurable, sport performance through the test of flexibility obtained by the goniometer and measurable physical tests for each of the investigated physical performance. The study population is comprised by a total of 25 players who are part of the discipline of football of the first category (9 athletes), second category (10 athletes) and category Formativa (6 athletes) of Pichincha. In terms of sports performance, were measurable physical performance assessments, considering that the main objective of this research is to identify the type of relationship between the variables: flexibility and athletic performance. The coefficient of variation was calculated, and Student's t inferential statistics and bivariate correlation techniques were used. For the analysis was used a correlation matrix, which offers all bivariate correlations calculated at a single table and its degree of significance. The results show that the Reserve crew shows a level of flexibility and resistance superior to the second category of professional equipment, while the second Professional category is superior in the explosive force and speed.

### **KEY WORDS:**

- **FLEXIBILITY OF JOINTS**
- **PERFORMANCE**
- **SPORTS**
- **FOOTBALL**

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El deporte representa un desarrollo importante para la sociedad ecuatoriana, tanto en su cultura, identidad nacional y en su economía y si tratamos a la disciplina del fútbol con mayor razón. El fútbol es el deporte de mayor interés en la sociedad ecuatoriana es así que nos ha dado el privilegio de estar entre las grandes selecciones del mundo a través de las participaciones en los mundiales, y torneos internacionales mediante los clubes, respaldado por un cuerpo técnico profesional calificado en los cuales se encuentran personal en el área técnica, física, psicológica y médica, los cuales planifican mientras que otros se encargan de la intervención médica, la recuperación y el tratamiento emocional de los competidores.

En la actualidad se ha puesto mucho énfasis en la evaluación del rendimiento del deportista, especialmente el futbol profesional. Los equipos y las instituciones que promueven esta disciplina realizan una gama de evaluaciones para determinar las condiciones óptimas del deportista realizando una serie de pruebas para controlar las condiciones generales de salud, capacidades físicas, técnica individual y evaluaciones sobre la flexibilidad de las articulaciones.

En los últimos años el fútbol Ecuatoriano ha sido uno de los deportes que más satisfacciones y buenos resultados deportivos ha obtenido. Por ello es preciso realizar un análisis completo de todos los aspectos que han contribuido al desarrollo de esta disciplina deportiva; identificando las fortalezas para ayudar a potencializarlas a los representantes del fútbol en la competencia.

En el fútbol, por su variedad de acciones motrices, se requiere diferentes rangos de movimiento articular, que nos permite realizar un conjunto de gestos técnicos y demás características propias de este

deporte, es por eso la importancia de establecer un registro de los niveles de movilidad articular y extensibilidad muscular del deportista en competencia y en entrenamiento.

En este sentido es imprescindible conocer la incidencia de la flexibilidad y su relación con el rendimiento del deportista.

Hoy se cuenta con los conocimientos de Goniometría, que sirven de herramienta fundamental para la exploración detallada de las articulaciones y las partes blandas que las rodean las cuales son determinantes en la disciplina del fútbol y que adicionalmente también está relacionada con la capacidad funcional, actividades laborales, sociales y de ocio.

La Goniometría se convierte en una herramienta que adecuadamente aplicada influye directamente en el rendimiento del deportista a través de determinación de la amplitud del movimiento de las articulaciones del futbolista o de cualquier otro atleta; este tipo de mediciones son fundamentales para realizar las distintas correcciones en los procesos de entrenamiento y competencia

La goniometría es una ciencia determinante en el fútbol ya que estudia el comportamiento articular y su movilidad, en sus habilidades motrices participantes, gesto técnico, fuerza, resistencia, extensibilidad muscular; el poseer una amplitud de movimiento restringido puede perjudicar al deportista en su objetivo de alcanzar mejores resultados deportivos; ya puede haber una dificultad para realizar correctamente determinados gestos técnicos que requieren del recorrido articular o de una extensibilidad muscular elevada

En la Concentración deportiva de Pichincha en las divisiones menores de la disciplina del fútbol no se cuenta con las evaluaciones de los ángulos de flexibilidad que poseen los deportistas; debido a que los entrenadores de las diferentes categorías no realizan un control de goniometría periódico; no se aplican estas mediciones en forma sistemática y permanente por los profesionales del deporte pues no existe un Protocolo

Diferenciado Interno de procedimientos y mediciones que estandarice esta actividad en beneficios del deportista.

## **1.2.-FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo incide la flexibilidad en el rendimiento deportivo de los futbolistas de primera, segunda y formativas de Pichincha durante el año 2014?

### **1.3. OBJETIVOS.**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la incidencia de la flexibilidad articular sobre el rendimiento deportivo de los futbolistas de distintos niveles deportivos de Pichincha durante el año 2014”.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los ángulos de amplitud de movimiento articular de los futbolistas de primera profesional, segunda y formativas de Clubes de Pichincha durante el año 2014.
- Determinar el rendimiento físico de los futbolistas primera profesional, segunda y formativas de Clubes de Pichincha durante el año 2014.
- Evaluar el grado de influencia de la flexibilidad sobre diferentes indicadores del rendimiento físico en futbolistas de Pichincha de diversos niveles deportivos.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.**

En los futbolistas de los clubes de la provincia de Pichincha tanto de Primera categorías, segunda y formativas, no se realizan adecuadamente las evaluaciones de los ángulos de flexibilidad que poseen los deportistas; esto se debe a que no se han investigado la incidencia entre flexibilidad y los indicadores del rendimiento deportivo por lo que tampoco se cuenta con instrumentos sistematizados de control y mediciones y / o Protocolos diferenciados de Medición de la flexibilidad articular.



Esto nos obliga a realizar una investigación con los futbolistas de las diferentes categorías de Pichincha, sobre cómo se realizan las mediciones de la flexibilidad articular y su incidencia en el logro óptimo de resultados efectivos tanto físicos como de competencia.

Con los datos que existen al momento, sobre la precariedad de estas pruebas y mediciones en deportistas segunda profesional, reserva y formativas de pichincha, se puede plantear que se requiere disponer de protocolos diferenciados que nos permita conocer el rango de movimiento de cada articulación o movimiento; para su evaluación se hace preciso disponer de elementos que nos permitan la valoración precisa y a través de indicadores paramétricos (grados, ángulos, distancias, puntos anatómicos de referencia, etc.) de las amplitudes de recorrido de cada movimiento que se pretenda evaluar.

Esta propuesta es nueva en este campo por cuanto nos basaremos en la goniometría refiriéndose a toma de mediciones del arco completo que describe el movimiento, y así poder realizar un análisis de la incidencia de la flexibilidad en el rendimiento deportivo esto permitirá que la valoración y evaluación sean más objetivas.

Desde el punto de vista metodológico la presente investigación tiene como finalidad, determinar si el factor flexibilidad es predominante en el desarrollo de un deportista en la disciplina del balompié.

## **1.5. HIPOTESIS.**

### **1.5.1. HIPOTESIS DE TRABAJO**

La flexibilidad incide en el rendimiento deportivo del fútbol, de los deportistas de primera, segunda y formativas de pichincha durante el año 2014”.

### **1.5.2. HIPÓTESIS NULA**

La flexibilidad no incide en el rendimiento deportivo del fútbol, de los deportistas de primera, segunda y formativas de pichincha durante el año 2014”

## 1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Las variables que intervienen en esta investigación son:  
Flexibilidad - Indicadores del Rendimiento Deportivo.

### 1.6.1. Operacionalización de las Variables

<b>Variable Independiente: Flexibilidad.</b>			
<b>Definición Conceptualización</b>	<b>Dimensiones de la Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
<b>La capacidad de una articulación para moverse en la amplitud total de su arco de movimiento (SOARES, 2005)</b>	Movilidad articular. Elasticidad Muscular.	Ángulos de movimiento articular. Edad. Sexo. Lateralidad	Test de flexión de cadera Flexión Ventral Extensión del tronco Abducción. Columna lumbar.
<b>Variable Dependiente: Indicadores del Rendimiento Deportivo.</b>			
<b>Definición Conceptualización</b>	<b>Dimensiones de la Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Es el resultado de una actividad deportiva como una acción motriz, que permiten a los sujetos expresar sus potencialidades físicas y mentales. (Diatrich, 2001)</b>	Físico Técnico- Táctico Psicológico	Tiempo Repeticiones Ejecución técnica	Test físicos Yo – yo test Long test Jump test 30 mt lanzados

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. LA FLEXIBILIDAD**

(Villar, 1987) la define como la cualidad que, en base a la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran amplitud y destreza.

La flexibilidad es definida como la máxima amplitud del movimiento” (Kell, Bell , & Quinney, 2001).

Araujo (1987; 1999) en numerosos textos sostiene que la flexibilidad puede entenderse como amplitud máxima fisiológica pasiva en un determinado movimiento articular. Según este enfoque, la flexibilidad sería específica para cada articulación y para cada movimiento.

La flexibilidad comprende propiedades morfo-funcionales del aparato locomotor que determinan las amplitudes de los distintos movimientos del deportista o de las personas (Platanov y Bulatova, 1993).

Para Martínez – López (2003), la flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones, así como la elasticidad de las fibras musculares.

Durante mucho tiempo, los estudios sobre la flexibilidad estuvieron orientados hacia el entrenamiento deportivo sin embargo, actualmente, el énfasis en esa discusión ha cambiado. Según Araujo (1999; 2000), hoy la flexibilidad es estudiada como una de las principales variables de la condición física relacionada con la salud. Tal hecho es señalado por Coelho y Araujo (2000) al afirmar que, en los programas de ejercicio físico, la flexibilidad empieza a tener más reconocimiento y valor, lo que puede representar una mejoría de la calidad de vida relacionada con la salud.

La flexibilidad es considerada como la capacidad del rango de movimiento (RAM), de una articulación o de una serie de articulaciones. La

flexibilidad puede ser estática o dinámica. No es fácil estudiar la flexibilidad por los variados factores que en ella influye, los cuales clasificamos en tres tipos de factores, fáciles de modificar, medianamente fáciles de modificar y no modificables. Por estos factores y su componente genético podemos decir que es una capacidad especialmente individual.

**Tabla 1. Clasificación de los factores modificable en la flexibilidad**

Factores fácilmente modificables	Factores medianamente modificables	Factores no modificables
Estado de la musculatura Tensión psicológica	Contacto partes blandas Temperatura (calentamiento)	Conformación articular Edad Sexo Genética Humedad Hora del día Estado estructuras para articulaciones

La importancia de la flexibilidad radica principalmente en los beneficios que presta al rendimiento deportivo, la salud y bienestar en general, reduce el riesgo de lesiones en ligamentos, tendones y en el tejido conectivo (cartílago). Podemos reconocer que la masa grasa limita la flexibilidad, como también que se deduce que el 75% de los dolores lumbares son producto de la poca tonicidad del abdomen al igual que de la falta de flexibilidad de la zona lumbar.

Los estiramientos o elongaciones son indispensables e imprescindibles en los programas de ejercicio. En sus entrenamientos su utilización se lleva a cabo en la entrada en calor y en la vuelta a la calma y en muchos de las actividades de alto rendimiento una constante aplicación en micro y macro pausas.

Con respecto a la regulación en el músculo y/o articulación, los órganos sensoriales que controlan la flexibilidad son el órgano tendinoso de Golgi (OTG), y los receptores del huso neuromusculares de Golgi ubicados en los tendones musculares. Cuando el estiramiento excede el umbral de elasticidad del tendón se activa el reflejo de Golgi y se produce una

relajamiento muscular debido a la activación del reflejo miótatico inverso o Reflejo de Golgi.

Se puede establecer que el movimiento evaluado es un movimiento angular son determinados en grados o radianes. Los datos encontrados sobre movilidad articular o flexibilidad articular muestran ésta característica lo que se lo aplica a cada individuo lo que le hace la apropiación de una conducta técnica motora individualizada

La flexibilidad incluye dos manifestaciones fundamentales para la preparación física: La amplitud del movimiento articular, y la capacidad del músculo para alargarlo al máximo.

La capacidad de movilizar voluntariamente la articulación en toda su amplitud fisiológica se denomina movilidad articular.

La movilidad articular la identificamos en los movimientos que exploran el recorrido máximo de uno de los movimientos posibles para una articulación, o la suma de todos.

Para que una articulación pueda moverse en este sentido tiene que haber un equilibrio entre todos músculos que la movilizan, pues un músculo acortado o lesionado puede impedir el libre movimiento, por ejemplo las contracturas de la columna vertebral, que impiden la libre articulación de las vértebras.

La capacidad de alargar un músculo al máximo dentro de sus límites naturales es lo que identificamos como estiramientos. Afecta al músculo, tendones, ligamentos e incluso la piel, aunque la parte más elongable es el músculo.

Esta capacidad se puede aislar en un músculo, aunque normalmente al estirar incidimos sobre una cadena de músculos que colaboran en un movimiento, por ejemplo cuando estiramos la parte posterior de las piernas, alongamos varios músculos.

### **2.1.1. Importancia de la Flexibilidad**

Sánchez y Cols. (2001), Annicchiarico (2002), señala que una buena flexibilidad permite:

- Limitar, disminuir y evitar el número de lesiones, no solo musculares, si no también articulares.
- Facilitar el aprendizaje de la mecánica.
- Incrementar las posibilidades de otras capacidades físicas como la fuerza, velocidad y resistencia (un musculo antagonista que se extiende fácilmente permite más libertad y aumenta la eficiencia del movimiento).
- Garantizar la amplitud de los gestos técnicos específicos y de movimientos más naturales.
- Realizar y perfeccionar movimientos aprendidos; economizar los desplazamientos y las repeticiones.
- Desplazarse con mayor rapidez cuando la velocidad de desplazamiento depende de la frecuencia y amplitud de la zancada.
- 
- Reforzar el conocimiento del propio cuerpo.
- Llegar a los límites de cualquier región corporal sin deterioro de esta y de forma activa.
- Aumentar la relajación física.
- Reforzar la salud.

### **2.1.2. Tipos de Flexibilidad**

Muchas personas no conocen el hecho de que hay diferentes tipos de flexibilidad. Estos tipos de flexibilidad, se agrupan según los tipos de actividades involucradas en entrenamiento atlético y de que use movimiento dinámico o no.

Los tipos diferentes de flexibilidad (según Kurz) son:

- **Flexibilidad dinámica**

Flexibilidad dinámica (también llamada flexibilidad cinética) es la habilidad de realizar los movimientos de los músculos dinámicos (o cinéticos) para desplazar un miembro a través de su rango completo de movimiento en las articulaciones.

- **Flexibilidad estática-activa**

Flexibilidad estática-activa (también llamada flexibilidad activa) es la habilidad para asumir y mantener posiciones extendidas, usando sólo la tensión de los músculos agonistas y sinérgicos, mientras los antagonistas se estiran. Por ejemplo, alzar la pierna y mantenerla en alto sin otro apoyo que no sea la fuerza de sus propios músculos de la pierna.

- **Flexibilidad estática-pasiva**

Flexibilidad estática-pasiva (también llamada flexibilidad pasiva) es la habilidad de asumir posiciones extendidas y mantenerlas usando sólo; su peso, el apoyo de sus miembros o algún otro aparato. Cuando hace flexibilidad estática-pasiva la habilidad de mantener la posición no viene solamente de la fuerza generada de sus músculos. Poder realizar los espagares es un ejemplo de flexibilidad estática-pasiva.

La investigación ha demostrado que la flexibilidad activa está relacionada más estrechamente con el éxito y los logros en los deportes que la flexibilidad pasiva. La flexibilidad activa es más dura de desarrollar que la flexibilidad pasiva, qué es lo que la mayoría de las personas entienden cuando se habla de "flexibilidad". La flexibilidad activa no sólo requiere flexibilidad pasiva para lograr una posición extendida inicial, también exige que la fuerza del músculo pueda sostener y mantener esa posición.

### **2.1.3. Factores que Limitan Flexibilidad**

Según Gummerson, flexibilidad (él usa el término movilidad) está afectada por los siguientes factores

### **Influencias internas**

- La resistencia interior dentro de una articulación
- El tipo de ligamentos (algunos ligamentos simplemente no se destacan por ser flexibles)
- Estructuras óseas que limitan movimiento
- La elasticidad del tejido del músculo (tejido del músculo que está fatigado, que tiene cicatrices o una lesión anterior no es muy elástico)
- La elasticidad de tendones y ligamentos (los ligamentos no estiran mucho y los tendones no deben estirar en absoluto)
- La elasticidad de la piel (realmente tiene algún grado de elasticidad, pero no mucho)
- La habilidad de un músculo de relajarse y de contraerse para lograr el mayor rango de movimiento
- La temperatura de los ligamentos y tejidos asociados (los ligamentos y músculos ofrecen una flexibilidad mejor a temperaturas del cuerpo que son 1 a 2 grados más alto de lo normal).

### **Influencias externas**

- La temperatura del lugar donde uno está entrenando (una temperatura más elevada es más conducente al aumento la flexibilidad)
- La hora del día (la mayoría de las personas es más flexible por la tarde que por la mañana, aproximadamente durante el periodo que va de las 14:30 a las 16:00 horas)
- La fase en el proceso de la recuperación de una articulación o músculo después de la lesión (las articulaciones y músculos dañados, normalmente ofrecerán un menor grado de flexibilidad que las sanas)
- Edad (los adolescentes son generalmente más flexibles que los adultos)
- Género (las mujeres son generalmente más flexibles que los varones)



- La habilidad de uno en realizar un ejercicio en particular (la práctica lleva a la perfección)
- El compromiso de uno a lograr flexibilidad
- Las restricciones de cualquier ropa o equipo

Algunas fuentes también sugieren que el agua es un elemento dietético importante con respecto a flexibilidad. Se cree que beber grandes cantidades de agua contribuye a una mayor movilidad, así como al aumento de la relajación del cuerpo en su conjunto.

En lugar de discutir cada uno de estos factores al detalle como hace Gummerson, yo intentaré enfocar sobre algunos de los factores más comunes que limitan la flexibilidad. Según Syner Stretch, los factores más comunes están: la estructura del hueso, masa del músculo, el exceso el tejido graso, y el tejido conjuntivo y, por supuesto, lesión física o invalidez.

Dependiendo del tipo de articulaciones involucradas y sus presentes condiciones, la estructura del hueso de una articulación en particular pone límites muy notables a la flexibilidad, ésta es la manera más común de por qué "la edad" puede ser un factor que limita la flexibilidad, ya que las articulaciones más viejas tienden a no ser tan sanas como las más jóvenes.

La masa del músculo puede ser un factor, cuando el músculo se desarrolla tan pesadamente que interfiere con la habilidad de tomar las articulaciones adyacentes a través de su rango completo de movimiento (por ejemplo, un bíceps femoral demasiado grande limita la habilidad de doblar las rodillas totalmente). El exceso el tejido graso impone una restricción similar.

La mayoría del trabajo de "flexibilidad" debe realizarse con ejercicios diseñados para reducir la resistencia interna ofrecida por tejidos conjuntivos suaves. La mayoría de los ejercicios de estiramiento intentan lograr esta meta y estos pueden ser realizados por casi todo el mundo, sin tener en cuenta la edad o el género.

#### **2.1.4. Cómo el Tejido Conjuntivo Afecta a la Flexibilidad**

La resistencia a estirarse que es ofrecida por un músculo depende de sus tejidos conjuntivos. Cuando el músculo se alarga, los tejidos conjuntivos circundantes se ponen más tensos. También, la inactividad de ciertos músculos o ligamentos puede causar cambios químicos en tejido conjuntivo que restringe la flexibilidad. Según M. Altere, los diferentes tipos de composición del tejido juegan un cierto papel en la tensión de los ligamentos: "La cápsula de los ligamentos, la estructura del "saclike" que acompaña a los extremos de los huesos y los ligamentos, son los factores más importantes, se la considera responsable de un 47 por ciento de la rigidez, seguido por la funda del músculo el 41 por ciento, los tendones el 10 por ciento, y la piel el 2 por ciento."

M. Altere sin embargo sigue diciendo que los esfuerzos por aumentar flexibilidad deben dirigirse a la fascia del músculo. Esto es así porque la fascia posee el tejido más elástico y porque los ligamentos y tendones tienen el tejido menos elástico; en absoluto se debe pensar en estirarlos en demasía, "el *overstretching*" puede debilitar y desestabilizar la integridad de la articulación y es la causa de que aumente el riesgo de lesión.

Cuando el tejido conjuntivo es trabajado en exceso, el tejido se fatiga y se puede rasgar; la flexibilidad tiene unos límites. Cuando el tejido conjuntivo está inactivo o se usa poco, proporciona una resistencia significativa y una limitada flexibilidad. La elastina empieza a alterarse y pierde parte de su elasticidad y el colágeno aumenta en dureza y en densidad. El envejecimiento tiene algunos efectos similares en el tejido conjuntivo a los que produce la inactividad.

#### **2.1.5. Cómo el Envejecimiento Afecta a la Flexibilidad**

Con el entrenamiento apropiado, la flexibilidad puede, y debe ser desarrollada a todas las edades. Esto no implica, sin embargo, que esa flexibilidad pueda desarrollarse en la misma proporción por todos. En

general, cuanto más viejo sea usted, mucho más tiempo necesitará para desarrollar el nivel deseado de flexibilidad. No desespere, seguro que usted será mucho más paciente si es más viejo.

Según M. Altere, la razón principal por la que nosotros nos volvemos menos flexibles cuando envejecemos es un resultado de ciertos cambios que tienen lugar en nuestros tejidos conjuntivos. Cuando nosotros envejecemos, nuestros cuerpos se deshidratan gradualmente en alguna magnitud. Se cree que el estiramiento estimula la producción y retención de lubricante entre las fibras del tejido conjuntivo, previniendo así la formación de adherencias. El ejercicio puede retrasar la pérdida de la flexibilidad que se produce en el proceso de envejecimiento.

Según M. Altere los cambios físicos atribuidos al envejecimiento son los siguientes:

- Una cantidad mayor de depósitos del calcio, adherencias en los huesos
- Un aumento en el nivel de fragmentación y deshidratación
- Cambios en la estructura química de los tejidos.
- Pérdida de flexibilidad debido al reemplazo de fibras del músculo y de colágeno por grasa. Esto no significa que usted debe dejar de intentar conseguir la flexibilidad, si usted es viejo o inflexible. Lo único que cambia es que usted necesita trabajar más duro, más cuidadosamente y por un periodo más largo de tiempo al intentar aumentar flexibilidad. A cualquier edad se puede lograr aumentar la capacidad de elongación (estiramiento) de los tejidos musculares y de los tejidos conjuntivos.

#### **2.1.6. El Sistema músculo-esquelético incidentes en la flexibilidad.**

Juntos, los músculos y los huesos comprenden lo que se denomina el sistema músculo-esquelético del cuerpo. Los huesos mantienen la postura y son el apoyo estructural del cuerpo, los músculos nos proporcionan la

habilidad de mover al cuerpo. El sistema músculo-esquelético también nos proporciona protección a los órganos internos del cuerpo. Para cumplir con su función, los huesos deben estar unidos por algo. Los huesos conectan entre sí, y esta conexión está hecha principalmente por ligamentos. Los músculos se unen al hueso a través de los tendones. Los huesos, tendones y ligamentos, no poseen la habilidad que tienen los músculos para proporcionar movimiento al cuerpo. Los músculos son los únicos que tienen capacidad motora.

#### **2.1.6.1. Composición del músculo.**

Los músculos varían en la forma y en el tamaño y sirven para muchos propósitos diferentes. La mayoría de los músculos grandes, como los bíceps femorales y cuádriceps, controlan el movimiento. Otros músculos, como el corazón, y los músculos del oído interno, realizan otras funciones. Sin embargo, si los miramos con un microscópico todos los músculos comparten la misma estructura básica. La estructura elemental del músculo (en su totalidad) está compuesta de agrupaciones de tejido fibrilar llamados fascículos. Estas son las fibras que podemos ver cuando cortamos carne roja. Cada fascículo está compuesto por "haces de fibras" que son, como su nombre indica, agrupaciones de fibras. Las fibras del músculo están a su vez compuestas por decenas de miles de miofibrillas que se pueden contraer, relajarse y estirarse o alargarse. Las miofibrillas están a su vez compuestas por millones de estrías situadas longitudinalmente llamadas sarcomas. Cada sarcoma se compone de unos filamentos espesos y delgados llamados miofilamentos. Los miofilamentos se componen de proteínas contráctiles, principalmente la actina y la miosina.

La manera de operar del músculo en todas sus funciones es la siguiente: los nervios conectan la espina dorsal con el músculo. El lugar donde el nervio se une al músculo se llama ligamento neuromuscular o placa motriz (zona de contacto de la fibra muscular y la fibra nerviosa o axón). Cuando una señal eléctrica llega al interior del músculo se transmite al ligamento neuromuscular, en las fibras del músculo se estimula el flujo de calcio que

produce que los miofilamentos; actina y miosina se deslicen entre sí. Cuando esto ocurre, se produce una contracción de los sarcómeros y se genera la fuerza. Cuando los cientos de miles de sarcómeros se contraen de repente en el músculo, se produce una reducción total de las fibras del mismo. Cuando una fibra del músculo se contrae, lo hace completamente. Las fibras del músculo son incapaces de variar la intensidad de su contracción. ¿Si esto es así, entonces cómo varía la fuerza de una contracción del músculo para poder producir un movimiento fuerte o suave, corto o largo? Lo que sucede es que se reclutan un número mayor de fibras del músculo cuando son necesarias para realizar un trabajo. Cuantas más fibras del músculo son activadas por el sistema nervioso central, más fuerte es la fuerza generada por la contracción muscular.

#### **2.1.6.2. Fibras del Músculo rápidas y Lentas**

La energía que produce el flujo del calcio en las fibras del músculo proviene de la mitocondria, que es la parte de la célula del músculo que convierte la glucosa (el azúcar de la sangre) en energía. Los tipos diferentes de fibras musculares tienen cantidades diferentes de mitocondrias. Cuanto mayor es el número de mitocondrias que hay en una fibra del músculo, más energía puede producir.

Las fibras del músculo se clasifican en: fibras lentas, y fibras rápidas. Las fibras lentas (también llamadas del Tipo I) se contraen lentamente, pero también se fatigan menos. Las fibras rápidas se contraen rápidamente y hay a su vez dos variedades: el Tipo II-A son las fibras del músculo que se fatigan en una proporción intermedia y Tipo II-B que son las fibras del músculo que fatigan rápidamente. La razón principal por qué las fibras lentas se fatigan más despacio, es que ellas contienen mayor número de mitocondrias que las fibras rápidas y pueden producir más cantidad energía. Las fibras lentas también son más pequeñas de diámetro que las fibras rápidas, y con un mayor flujo sanguíneo capilar alrededor de ellas. Con un diámetro más pequeño y un mayor flujo de sangre, las fibras lentas reciben más oxígeno y retirar más productos de desecho, lo que les proporciona una

mayor resistencia a la fatiga. Estos tres tipos de fibras del músculo (Tipos I, II-A, y II-B) se encuentran en todos los músculos en cantidades variables. Los músculos que necesitan contraerse muchas veces (como el corazón) tienen un número mayor de Tipo I (lentas). Cuando se activa un músculo y se empieza a contraer, las primeras fibras que se activan inicialmente son principalmente Tipo I, después se activan las del tipo II-A y más tarde la del tipo II-B (sí son necesarias) y en ese orden. El hecho de que se recluten las fibras del músculo en este orden es lo que nos proporciona la habilidad de ejecutar las órdenes del cerebro, como controlar un movimiento y nos proporciona la precisión muscular. También es el motivo por el cual, las fibras del tipo II-B sean difíciles de entrenar, porque estas no se activan hasta que la mayoría de las del Tipo I, y las Tipo II-A se hayan activado. Según HFLTA la mejor manera de recordar la diferencia entre los músculos en los que predominan fibras lentas y músculos que predominan fibras rápidas es pensar en "carne blanca" y "carne roja." La carne oscura es así porque tiene un número mayor de fibras lentas y por tanto un número mayor de mitocondrias que son de color oscuro. La carne blanca está formada principalmente con fibras musculares que están en reposo durante mucho tiempo, pero que se activan frecuentemente, durante breves momentos de intensa actividad. Este tejido del músculo se puede contraer rápidamente pero se puede fatigar rápidamente y tardan más en recuperarse. La carne blanca es más clara de color que la carne oscura porque contiene menos cantidad mitocondrias.

### **2.1.6.3. Tejido conjuntivo**

Son tejidos conjuntivos, los localizados alrededor del músculo y sus fibras. El tejido conjuntivo está compuesto de una fibra y una sustancia localizada en el interior, la fibra a su vez está formada por dos tipos distintos de proteína, lo que nos da dos tipos de fibras diferentes y estas son: el colágeno, y el tejido conjuntivo elástico. Las fibras de colágeno están formadas principalmente por colágeno sustancia de la que toma el nombre y proporciona la fuerza tensora. El tejido conjuntivo elástico consiste

principalmente en elastina y proporciona elasticidad, la sustancia del interior se denomina "muco polisacárido" y actúa de dos formas, como un lubricante; permitiendo a las fibras deslizarse fácilmente entre sí, y como pegamento (uniendo las fibras del tejido en haces). La necesidad de mayor movimiento en los ligamentos hace que encontremos en ellos el tejido conjuntivo más elástico. Los tendones y ligamentos se componen de tejidos conjuntivos y también las vainas fasciales que envuelven o unen a los músculos en grupos. Estas vainas (fascial o fascia) según el lugar donde se localizan en los músculos se denominan como:

- **Endomisio**

Es la vaina más profunda del fascial que envuelve fibras del músculo individuales.

- **Perimisio**

La vaina del fascial que liga grupos de fibras del músculo en fascículos individuales.

- **Epimisio**

*La vaina del fascial externa que une las miofibrillas.*  
Los tejidos conjuntivos nos ayudan proporcionándonos flexibilidad y entonando los músculos.

#### **2.1.6.4. Cooperación de grupos Musculares**

Cuando los músculos actúan para mover un miembro, lo hacen a través de una articulación y estos, normalmente cooperan en grupos, de la siguiente manera:

- **Agonistas**

Son los músculos activos que producen el movimiento. También son llamados así, los primeros en iniciar el movimiento.

- **Antagonistas**

Estos músculos actúan en oposición al movimiento generado por los agonistas y son responsables de devolver un miembro a su posición inicial.

- **Sinérgicos**

Estos músculos realizan o ayudan a realizar el mismo juego de movimiento de articulación que los agonistas. Los sinérgicos a veces son llamados neutralizantes porque ellos ayudan a la cancelación o neutralización del movimiento extra de los agonistas y para garantizar que la fuerza realiza el trabajo dentro del plano deseado de movimiento.

- **Fijadores**

Estos músculos proporcionan el apoyo necesario para ayudar a sostener el resto del cuerpo en su lugar, mientras ocurre el movimiento. Algunas veces también se llaman estabilizadores.

Por ejemplo, cuando usted flexiona su rodilla, su bíceps femoral se contrae un tramo, al mismo tiempo, sus cuádriceps se inhiben (relajándose y alargándose un poco) para no resistirse a la flexión. En este ejemplo, el bíceps femoral sirve como agonista e inicia el movimiento; el cuádriceps sirve como antagonista, el gemelo y los glúteos sirven como sinérgicos. Normalmente los agonistas y antagonistas se localizan en los lados opuestos de las uniones afectadas (bíceps femorales y cuádriceps o tríceps y bíceps), mientras normalmente los sinérgicos se localizan en el mismo lado de las articulaciones, cerca de los agonistas. Los músculos más grandes se ayudan a menudo a sus vecinos más pequeños que funcionan como sinérgicos.

#### **2.1.6.5. Que ocurre cuando usted estira?**

El estiramiento de una fibra muscular comienza en el sarcómero, la unidad básica de contracción en la fibra del músculo. Cuando el sarcómero se contrae, el área de contacto entre los miofilamentos actina y miosina, aumenta; cuando se estira, el área de contacto disminuye, permitiendo a la fibra muscular alargarse. Una vez que la fibra del músculo alcanza su máxima longitud (todos los sarcómeros están estirados totalmente) y si se continúa con el estiramiento, el espacio necesario adicional se consigue forzando el tejido conjuntivo circundante. Si la tensión aumenta, las fibras de



colágeno en el tejido conjuntivo se alinean en la misma dirección en la que se ejerce la fuerza de la tensión. Cuando usted estira, las fibras del músculo se separan y se desprenden a lo largo de todo el tejido, sarcómero por sarcómero, y entonces el tejido conjuntivo cede el espacio extra necesario para proseguir estirando. Cuando esto ocurre, se produce la reordenación de las fibras que están desorganizadas, alineándose y orientándose estas en la misma dirección en la que se ejerce la tensión. Esta reordenación es la que nos ayuda a rehabilitar los tejidos dañados en anteriores lesiones.

Cuando un músculo se estira, algunas de sus fibras se alargan, pero otras fibras pueden permanecer en reposo. La longitud del músculo depende del número de fibras estiradas (igual que la fuerza total de un músculo depende del número total de fibras activadas que se contraen). Según Syner Stretch usted debe pensar que solo somos capaces de estirar unas pocas fibras de todos los músculos del cuerpo, el resto de las fibras, simplemente acompañan, dejándose llevar. Cuanto mayor es el número de fibras que se estiran, mayor es la longitud desarrollada por el músculo estirado.

#### **2.1.6.6. Proprioceptores**

Se llaman así a las terminaciones del nervio que transmiten toda la información sobre el sistema músculo esquelético al sistema nervioso. También se llaman mecanoreceptores, y son la fuente de toda percepción, nos informan de la posición del cuerpo y de cada uno de sus movimientos. Los propioceptores descubren cualquier cambio en el desplazamiento físico (movimiento o posición) y cualquier cambio en la tensión o la fuerza, que se produce en el cuerpo. Se encuentran en todas las terminaciones del nervio que conectan con los músculos, ligamentos y tendones. Los propioceptores relacionados con los estiramientos se localizan en los tendones y en las fibras del músculo.

Hay dos tipos de fibras musculares: fibras blancas y fibras rojas. Fibras rojas son las únicas que contienen miofibrillas y normalmente nos referimos a ellas cuando nosotros hablamos sobre las fibras del músculo. También se conocen a las fibras blancas como "husos musculares" y se sitúan en

paralelo a las fibras rojas. Los husos musculares o receptores del estiramiento, son los propioceptores primarios del músculo. Otro receptor que entra en acción durante estiramientos se localiza en el tendón, cerca del extremo de la fibra del músculo y se llama "Órgano de Golgi del tendón". Un tercer tipo de receptor, llamado "*Corpúsculo de Pacinian*", se localiza cerca del órgano de golgi y es el responsable de detectar los cambios de movimiento y presión dentro del cuerpo.

Cuando las fibras rojas de un músculo se alargan, lo hacen también las fibras blancas (husos del músculo). El huso del músculo contiene dos tipos diferentes de fibras receptoras del estiramiento que son sensibles al cambio en la longitud del músculo y la proporción de este cambio. Cuando los músculos se contraen ponen en tensión a los tendones en el lugar donde se localiza el órgano de Golgi, este es sensible al cambio en la tensión y a la proporción de este cambio.

#### **2.1.7. Mediciones de la flexibilidad**

La medición de la flexibilidad se centra en determinar el recorrido angular o separación angular que pueden experimentar dos segmentos corporales como, por ejemplo, el grado de acercamiento o separación del brazo y el antebrazo en los movimientos conocidos como flexión o extensión, respectivamente.

En lo referente a sistemas de medición de la flexibilidad articular, en la actualidad se conocen los métodos indirectos y los directos (MacDougall y col., 2000). Los métodos indirectos, como la prueba de Cureton, la prueba de Wells y Dillon, determinan la amplitud articular por una distancia longitudinal, cuando de lo que se trata es de medir un rango de movimiento angular.

Por esta razón, los métodos de medición lineal sesgan los resultados pues para dos sujetos que tienen el mismo rango de movimiento angular, la diferencia lineal será mayor en aquel que posea mayores longitudes segmentarias.

### **2.1.8. Goniometría**

Goniometría proviene del griego, Gonia: ángulo y metron: medida. Nombre por el que se conoce a la ciencia y técnica de medición de ángulos, siendo utilizada para medir de manera objetiva el rango de movimiento articular. La medición de los ángulos articulares se realiza con instrumentos denominados: goniómetros. Un goniómetro es un instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo graduado en 180° o 360°, utilizado para medir o construir ángulos. La palabra Existen varios tipos de goniómetros aplicables en función de la anatomía de las articulaciones a evaluar y de los movimientos que se está midiendo. Está formado por dos brazos articulados que se unen en el centro de un semicírculo graduado. Si bien existen diferentes convenciones en la medición, la técnica general consiste en ubicar los brazos del goniómetro sobre el eje medio de los huesos proximal y distal de la articulación a explorar, localizando el centro del goniómetro sobre el eje de flexión articular el cual se determina tras realizar suaves movimientos de flexión y extensión.

La Goniometría puede resultar útil, tanto para establecer una posición concreta en que se encuentra una articulación, como para medir la amplitud total de movimiento que puede efectuar la misma. La goniometría constituye una parte fundamental de la exploración detallada de las articulaciones y las partes blandas que las rodean.

Para realizar una valoración articular en general, y particularmente, una goniometría, se deben tener en cuenta ciertas premisas:

1. Conocer las posibilidades normales de cada articulación en los tres planos del espacio, para lo que es necesario conocer de qué depende esa amplitud de movimiento: Elasticidad de la cápsula y ligamentos articulares, distensión de los músculos antagonistas, contacto de las partes blandas y tope óseo entre las dos palancas. Hay otros determinantes, importantes a tener en cuenta, como son: Tipo de movimiento realizado: pasivo, activo, forzado, aparición de dolor durante

el recorrido articular. Aplicación de resistencia y Existencia de movimientos anormales o desviaciones axiales.

2. Es útil en la evaluación de los pacientes con limitación funcional articular y es empleada con frecuencia para la evaluación de ángulos articulares con distintos fines como determinar la presencia de disfunción, establecer el diagnóstico, documentar progreso, modificar tratamiento o dar el alta médica (Davidson, y otros, 2005)

### **2.1.8.1. Amplitud de movimiento**

La amplitud de movimiento (ROM, *Range of Motion*) se define como el arco de movilidad que ejecuta una articulación o una serie de articulaciones.

La postura inicial para medir cualquier ROM, excepto las rotaciones en el plano transversal, es la posición anatómica. Se han utilizado 3 sistemas de determinación para definir la amplitud de movimiento:

- 1) Sistema de 0°a 180°.
- 2) Sistema de 180°a 0°.
- 3) Sistema de 360°.

En el sistema de determinación de 0°a 180°, las articulaciones de las extremidades superiores e inferiores se encuentran en 0°de flexión-extensión y de abducción-aducción, cuando el sujeto se encuentra en la posición anatómica.

La postura anatómica en la que las articulaciones de las extremidades se encuentran en el punto medio del arco de rotación medial (interna) y lateral (externa) es la de 0°de amplitud para la rotación.

La amplitud generalmente comienza en 0°y describe un arco hasta los 180°. Éste es el sistema de determinación de 0°a 180°, también denominado método del “cero neutral”, utilizado de forma universal.

Fue descrito por primera vez, en 1923, por Silver, y su empleo ha sido promovido por numerosos autores como Cave y Roberts y Moore (*American Academy of Orthopaedic Surgeons y American Medical Association*).

### **Procedimientos**

Para cada una de las articulaciones y movimientos, el examinador debe conocer:

- a. Posición del sujeto.
- b. Estabilización necesaria.
- c. Estructura y función de la articulación.
- d. Topes finales normales.
- e. Referencias anatómicas óseas.
- f. Alineación de instrumento de medición.

También el examinador debe ser capaz de llevar a cabo los pasos siguientes:

- a. Colocación y estabilización correctas.
- b. Desplazamiento de la región corporal a lo largo de su amplitud adecuada del movimiento
- c. Determinación del extremo de la amplitud (tope final).
- d. Palpación de los puntos óseos de referencia adecuados.
- e. Alineación correcta del instrumento de medición con respecto a los puntos de referencia.
- f. Lectura del instrumento y registro correcto de las mediciones obtenidas.

### **La goniometría en el deporte.**

Cuando se trata de futbolistas de alto rendimiento o que están en procesos de formación hacia el alto rendimiento, se reconoce de acuerdo parámetros acordes a las exigencias de los ángulos del cuerpo con respecto a su flexibilidad de la articulación y el movimiento que realiza en la disciplina deportiva, la goniometría permite medir cuanto es capaz de flexionar una articulación.

La goniometría se utiliza actualmente en muchas disciplinas deportivas potencializando sus movimientos o determinado los máximo de sus posibilidades, referente a sus articulaciones y como mejorarlas cada vez más, en los tiempo de entrenamiento.

La goniometría está siendo utilizada en la selección de futbolistas de alto rendimiento y una alta flexibilidad determina condiciones favorables en la ejecución de la técnica. También, para fomentar la necesidad de un aumento

de las cargas y el tiempo de entrenamiento si los jugadores de formativas quieren aspirar a los mejores oportunidades sin ser un indicador que determine ser un jugador semi profesional o profesional.

El goniómetro alcanza los datos más sólidos y confiables referidos al ángulo del movimiento alcanzado en un segmento como su capacidad de ejecución de una técnica establecida.

## **2.2. RENDIMIENTO DEPORTIVO**

La acepción de rendimiento deportivo deriva de la palabra parformer, adoptada del inglés (1839), que significa cumplir, ejecutar. A su vez, este

término viene de performance, que en francés antiguo significaba cumplimiento. De manera que, podemos definir el rendimiento deportivo como una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite al sujeto expresar sus potencialidades físicas y mentales. Por lo tanto, podemos hablar de rendimiento deportivo, cualquiera que sea el nivel de realización, desde el momento en que la acción optimiza la relación entre las capacidades físicas de una persona y el ejercicio deportivo a realizar.

El enfoque bioenergética del rendimiento deportivo es uno entre tantos, al igual que el enfoque psicológico, biomecánico, sociológico y cognitivo. No es exclusivo, pero es esencial para aprehender las características energéticas, en particular la cantidad de energía necesaria para la realización de una prueba deportiva y el tipo de transformación puesto en juego en función de la duración, intensidad y forma del ejercicio (continua-discontinua)

Por lo tanto, consideramos un grupo de especialidades deportivas que presentan similitudes respecto a los factores limitantes y las cualidades energéticas requeridas. Mediante el análisis de sus resultados deportivos, el rendimiento físico ofrece un medio simple de aprehender el aspecto bioenergético del rendimiento deportivo.

### **2.2.1. El sistema cardiovascular elemento clave del rendimiento deportivo.**

La actividad celular se traduce por el consumo de oxígeno ( $V\dot{O}_2$ ) y por la eliminación del dióxido de carbono ( $V\dot{CO}_2$ ). El oxígeno ( $O_2$ ) y el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) se extraen y expulsan, respectivamente, en el medio intersticial (que separa las células). La vía sanguínea asegura la comunicación rápida entre las células, lugares de consumo y producción de oxígeno y dióxido de carbono, y los pulmones, lugar de intercambio con el medio externo.

La función circulatoria y la función ventilatoria juegan un papel fundamental en la limitación del rendimiento deportivo. Ya vimos que los

ejercicios cortos e intensos no utilizan directamente el oxígeno para la síntesis de ATP. Pero también es cierto que la restitución de la fosfocreatina (por el metabolismo anaeróbico aláctico) y la desaparición del ácido láctico de la sangre (por el metabolismo anaeróbico láctico, por la gluconeogénesis o la oxidación) requieren un aporte suficiente de oxígeno, en comparación con las necesidades energéticas inherentes al tipo de ejercicio (intensidad duración).

El sistema cardiovascular contribuye a responder la demanda creciente de oxígeno con la potencia del ejercicio, de 15 a 25 veces el valor en reposo cuando el sujeto alcanza su consumo máximo de oxígeno (para un  $\dot{V}O_2\text{máx.}$ , respectivamente, de 53 a 88 ml/min-1, puesto que el valor de reposo es similar, 3,5 ml/min-1/kg-1, para todo el mundo). Sin duda, el primer objetivo del sistema cardiovascular es suministrar oxígeno al músculo y a los órganos por medio del sistema arterial, y de eliminar en cantidad suficiente el CO<sub>2</sub> producido por el metabolismo aeróbico por unidad de tiempo, por medio del sistema venoso. Además, el sistema circulatorio contribuye a la regulación de la temperatura interna, puesto que, recordémoslo, para un 10% de energía metabólica, el 25% se transforma en energía mecánica y el 75% en energía calórica. A fin de satisfacer las crecientes necesidades de oxígeno, deben realizarse dos ajustes esenciales en el "sistema vascular" (conjunto de vasos del organismo que contienen la sangre): (1) el aumento del "débito cardíaco" (simbolizado por  $Q'c$ : aumento de la cantidad de sangre bombeada cada minuto por el corazón), y (2) la redistribución del flujo sanguíneo hacia los órganos más activos (sólo el cerebro conserva su débito cardíaco constante durante un esfuerzo muy intenso, como los 3.000 m corridos con el  $\dot{V}O_2\text{máx.}$ ).

Por lo tanto, el objeto de este capítulo es recordar la estructura, funcionamiento y regulación del sistema cardiovascular con el objeto de examinar su incidencia sobre las adaptaciones agudas (inmediatas) y crónicas (retardadas y resultado del entrenamiento) en el ejercicio.

#### **2.2.1.1. Sistema cardiovascular**



El sistema cardiovascular humano es un bucle cerrado por el que circula la sangre de todos los tejidos. La circulación de la sangre requiere la acción de una bomba muscular, el corazón, que crea la presión necesaria para impulsar la sangre a todo el organismo. La sangre pasa del corazón a las "arterias" y vuelve al corazón por las "venas", por medio de la gran circulación. Se considera que es un sistema cerrado puesto que arterias y venas están conectadas por medio de pequeños vasos.

### **2.2.1.2. La ventilación durante el ejercicio**

La palabra "respiración" puede tener en fisiología dos definiciones: (1) "la respiración pulmonar" y (2) la "respiración celular".

- La respiración pulmonar hace referencia a la ventilación (que comprende los movimientos de inspiración y de espiración) y a los intercambios gaseosos (oxígeno y dióxido de carbono).
- La respiración celular se refiere a la utilización del oxígeno y a la producción de dióxido de carbono de los tejidos por lo tanto, a la ventilación. De manera que, en esta parte, la palabra "respiración" se utilizará como sinónimo de ventilación pulmonar. Ésta desempeña un papel importante en el mantenimiento de la homeostasis durante el ejercicio con, en particular, el mantenimiento de la presión parcial de oxígeno y de dióxido de carbono. Por lo tanto, la comprensión del mecanismo de la función pulmonar es esencial para los especialistas de la actividad física y deportiva, pero también para los deportistas que quieren concordar sus sensaciones con la realidad fisiológica.

### **2.2.2. Entorno físico y rendimiento deportivo**

#### **2.2.2.1. Teoría de los efectos de la temperatura y de la altitud**

Vamos a considerar los factores ambientales que pueden modificar este aporte de oxígeno y/o alterar el metabolismo energético. Si es posible,

intentaremos valorar la aclimatación al calor o a la altitud, por ejemplo; cuestiones que seguramente se plantearon en la preparación de los Juegos Olímpicos de México (1968), debido a la altitud, y de Atlanta (1996), debido al calor.

Los mecanismos de control de la temperatura interna del cuerpo están más desarrollados para la lucha contra el calor que contra el frío. Por lo que el hombre es un animal más bien "tropical" (Pandolf, 1993). Las reacciones del hombre al frío son sobre todo de orden comportamental, como el aumento de la ingestión de alimento y la elección de ropa cálida. La estructuración de los mecanismos fisiológicos está orientada a proteger al cuerpo del calor. La temperatura interna, reflejada de manera bastante precisa por la temperatura rectal, es de 37 °C. La zona de temperatura compatible con la vida es de 34 °C (temperatura que ralentiza el metabolismo y provoca alteraciones en el ritmo cardíaco) hasta 45 °C (temperatura por encima de la cual la estructura proteica de las enzimas se destruye).

#### **2.2.2.2. El entrenamiento deportivo**

En el sentido más amplio, la definición del término, Entrenamiento Deportivo, se utiliza en la actualidad, para toda enseñanza organizada, que esté dirigida al rápido aumento de la capacidad de rendimiento físico, psíquico, intelectual o técnico-motor del hombre.

“El entrenamiento es un proceso continuo de trabajo que busca el desarrollo óptimo de las cualidades físicas y psíquicas del sujeto para alcanzar el máximo rendimiento deportivo. Este es un proceso sistemático y planificado de adaptaciones morfofuncionales, psíquicas, técnicas, tácticas, logradas a través de cargas funcionales crecientes, con el fin de obtener el máximo rendimiento de las capacidades individuales en un deporte o disciplina concreta.” (Prof. González Badillo):

Este es un proceso sistemático dirigido al perfeccionamiento deportivo, que pretende desarrollar óptimamente la capacidad y disposición de juego y

de rendimiento de todos los jugadores y del equipo, teniendo en cuenta conocimientos teóricos, experiencia práctica y todos condicionamientos personales, materiales y sociales. (Martín, 1977)

Es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista. (Matveiev, 1983)

Esta es una actividad deportiva sistemática de larga duración, graduada de forma progresiva a nivel individual, cuyo objetivo es conformar las funciones humanas, psicológicas y fisiológicas para poder superar las tareas más exigentes. (Bompa, 1983).

En el Entrenamiento Deportivo, en la actualidad, se hace necesario integrar los aportes procedentes de diversas áreas de conocimiento como la fisiología, la psicología, la teoría y práctica del entrenamiento, la nutrición, etc.

El rápido avance de la investigación aplicada al Entrenamiento Deportivo hace necesaria la revisión de los fundamentos que sustentan los modelos actuales de planificación y entrenamiento. Por otra parte, cada modalidad deportiva demanda la aplicación de métodos de entrenamiento específicos o la adaptación de los ya existentes a las demandas fisiológicas y funcionales que plantea cada deporte. En este sentido, se tiende cada vez más a la aplicación de los sistemas de entrenamiento en los espacios deportivos específicos. En alto rendimiento se somete a los deportistas a cargas de entrenamiento cada vez más grandes. Esto exige al técnico deportivo conocer que efectos producen estas cargas en el organismo de los deportistas a los que dirige, cómo ha de secuenciarlas, que períodos de descanso debe dejar entre las diversas cargas, que métodos de entrenamiento se adaptan mejor a las características de cada deportista y van a favorecer en mayor medida la consecución de los objetivos que se planteen. En definitiva, el técnico del deporte tiene la obligación moral de

conocer las diversas novedades que van surgiendo con respecto al entrenamiento deportivo.

En los deportes de equipo ha venido siendo habitual la aplicación de métodos de entrenamiento inspirados en modelos derivados del atletismo, que ha sido el primer deporte en utilizar criterios lógicos de entrenamiento, sin embargo, recientemente en algunas modalidades deportivas se han empezado a aplicar métodos de entrenamiento específicos, primero de forma intuitiva y fragmentaria, más tarde basándose en el análisis de las demandas fisiológicas y funcionales que plantean a los jugadores las diversas modalidades deportivas, y en las acciones de juego determinadas mediante análisis por medio del video.

La Preparación física Específica van poco a poco convirtiéndose en una realidad para algunos deportes, pero aún lejos de consolidarse en los diversas modalidades deportivas. Por otra parte, el problema de la falta de especificidad en la preparación física preocupa más en los deportes de equipo, dado que la estrategia colectiva supone un conjunto de variables difícilmente controlables por medio de los sistemas de entrenamiento clásicos. Se hace necesario profundizar en la preparación física de estas modalidades deportivas, y para ello es preciso conocer mejor sus esfuerzos y las alternativas de juego. Un aspecto que hoy día es imprescindible es el dominio de protocolos de control del entrenamiento, así como el conocimiento de metodologías de valoración de la acción de juego. Atraves de estos dominios el preparador físico será capaz de comprobar el efecto y evolución del entrenamiento, individualizarlo, y conocer los posibles rasgos de especificidad que contiene un deporte, el cual se divide en cuatro aspectos a ser entrenable:

#### **2.2.2.2.1. La condición física.**

El desarrollo de la condición física como componente del rendimiento deportivo, forma un pilar fundamental, puesto que el entrenamiento es un ente integrador del rendimiento deportivo.

La condición física es el estado de la capacidad de rendimiento psico-física de una persona y mucho más si hablamos del estado de un deportista. Se manifiesta como las diferentes capacidades condicionales a enunciarse de fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad y capacidades coordinativas. Cada área del rendimiento deportivo debe estar compensada con la otra, puestas que estas no juega un papel aisladas.

Influyen en ella los procesos energéticos del organismo y las características psíquicas precisas para el cometido que se le asigne a dicha condición.

#### **2.2.2.2.1.1. Capacidades condicionales.**

##### **2.2.2.2.1.1.1. La fuerza**

Fuerza muscular es la tensión que realiza un músculo contra una resistencia.

#### **Factores biológicos de la fuerza**

Para desarrollar el trabajo de fuerza es necesario conocer los factores biológicos de la misma.

Tabla 2. Factores biológicos de la fuerza.

<b>Circulación</b>	<b>Fuerza Músculos</b>	<b>Sistema nervioso</b>
Mejor orientación y aporte de O <sub>2</sub> de la fibra muscular	Aumento del grosor de la fibra muscular con más fuerza y fortalecimiento de las membranas musculares	Mejor coordinación entre las órdenes del sistema nervioso y el trabajo Muscular.

El esquema de modificación del trabajo de fuerza muestra la influencia que ejerce el trabajo de la fuerza en la actividad fisiológica de los músculos y su incidencia en el sistema circulatorio y nervioso. Al activarse el trabajo muscular aumenta el volumen de sangre circulando por minuto, llevando consigo el oxígeno y los substratos para producir la energía necesaria. La diversidad y especificidad del estímulo nervioso que llega a los músculos, propicia un mejoramiento de la coordinación entre éste y las respuestas contráctiles que provocan los movimientos

### **Tipos de fuerza**

#### **Fuerza explosiva**

Es aquella que aparece cuando se vence más resistencia no límite con la máxima velocidad de ejecución.

#### **Fuerza máxima**

Es una fuerza voluntaria que el sistema nervioso muscular puede producir contra una resistencia en una máxima contracción posible.

#### **Resistencia muscular**

Resistencia muscular es la aptitud o capacidad que tiene un grupo muscular para realizar contracciones repetidas (isotónicas, isométricas e isocinético) contra una carga, manteniendo la eficiencia mecánica durante un tiempo determinado.

La resistencia muscular también puede definirse como la resistencia a la fatiga muscular, cuyo mejoramiento puede realizarse a través de un programa de entrenamiento con pesas.

#### **Potencia**

Es el ritmo temporal en un trabajo mecánico, se la conoce también como la razón o relación entre el trabajo y el tiempo requerido para realizarlo.

### **Fundamentos generales**

La Principal fuente de energía de los ejercicios de pequeña duración son de origen anaeróbico, como el caso particular de los test que evaluaremos

en nuestro estudio, como son el Jump Test y el Long Test, la principal fuente de energía que utilizan son ATP-PC, siendo este mecanismo anaeróbico aláctico.

Estas actividades no requieren de una cantidad de oxígeno, así mismo la potencia anaeróbica es un importante factor metabólico, de la aptitud física general, por consiguiente su evaluación es importante.

#### **2.2.2.2.1.1.2. Resistencia**

Es la capacidad que nos permite aplazar o soportar la fatiga, permitiendo prolongar el trabajo orgánico sin disminución importante del rendimiento. Es decir que es aquella en la que está implicada más del 40% de la musculatura del individuo clasificando en:

##### **Aeróbica**

Que es aquella en que las vías energéticas utilizadas para su realización necesitan presencia de oxígeno.

Es la capacidad del organismo que permite prolongar el mayor tiempo posible un esfuerzo de intensidad leve, es decir cerca del equilibrio de gastos y aporte de oxígeno.

##### **Anaeróbica**

Es aquella en la que las vías energéticas utilizadas para su realización no necesitan la presencia de oxígeno.

Es la cualidad que permite realizar un esfuerzo intenso, provocando un desequilibrio entre el aporte de oxígeno y las necesidades del organismo.

- Alácticas.- Es aquella resultante de un esfuerzo anaeróbico en el que no se acumula el ácido láctico.
- Láctica.- Es aquella resultante de un esfuerzo anaeróbico en el que se acumula ácido láctico (por encima de 4 m/Mol).

#### **Factores que determinan la resistencia**

Resulta evidente que la capacidad potencial de resistencia de un individuo no vendrá solo determinada por su aparato cardiovascular, sino también por factores antropométricos, así como también se constituye un factor determinante COORDINACIÓN. Debido a que en nuestro organismo, la coordinación dinámica general facilitará la correcta conjunción neuromuscular con el consiguiente ahorro energético.

Si se trabaja solamente la resistencia aeróbica en la preparación del deportista, se logrará la hipertrofia ventricular del corazón, pero sus paredes no podrían contraerse lo suficientemente fuerte para enviar la sangre a los planos musculares y abastecerlos, de tal forma que lleve los substratos con la frecuencia y cantidad que el músculo demanda para seguir trabajando. Por esta razón, es preciso combinar los tipos de resistencia, aeróbica y anaeróbica, mediante el trabajo bien planificado.

Para aumentar la capacidad de resistencia se recomienda:

- Realizar ejercicios aeróbicos, después de las cargas anaeróbicas alácticas.
- Realizar ejercicios aeróbicos, después de las cargas anaeróbicas lácticas.
- Realizar ejercicios anaeróbicos lácticos, después de las cargas anaeróbicas alácticas.
- Para aumentar las capacidades anaeróbicas se recomienda:
- Realizar ejercicios alácticas anaeróbicos, en un tiempo de 5 – 10 segundos a una intensidad del 100%.

### **Consumo de oxígeno**

Del Estudio de las fuentes energéticas, que posibilitan la realización de cualquier tipo de movimiento o ejercicio, se ha podido deducir la importancia de la presencia del oxígeno en todos aquellos procesos o vías de obtención de energía para trabajos de larga duración.



La cantidad máxima de oxígeno que nuestro organismo pueda metabolizar ( $VO_{2max}$ ) resultará un factor determinante en relación con la mayor o menor capacidad de Resistencia General.

Así pues el exacto conocimiento y valoración del  $VO_2$  máximo se hace imprescindible para la correcta planificación de cualquier tipo de entrenamiento, para la mejora de la Resistencia General del individuo.

Al igual que ocurre con cualquier parámetro anatómico – fisiológico, el  $VO_2$  máximo está sujeto a innumerables variables anatómico fisiológicas y circunstancias (tipo de ejercicio, temperatura ambiente, etc.), pero para su análisis, partiremos de la constatación del consumo de  $O_2$ , necesario para la realización de uno y otro tipo de esfuerzo.

Puede ocurrir que un individuo determinado tenga un  $VO_2$  máximo de 65 ml/kg./min, pero que una vez alcanzado dicho valor no pueda mantenerlo durante mucho tiempo. En cambio, otro individuo con un  $VO_2$  máximo menor, puede ser capaz de mantener durante más tiempo un valor de consumo de  $O_2$  superior al de otro individuo con un  $VO_2$  máximo más alto.

Se ha de distinguir pues, entre el  $VO_2$  máximo absoluto y relativo. Siendo este último, el que deba desarrollarse a través de los métodos de entrenamiento más adecuados para ello.

En el ámbito de entrenamiento deportivo, al  $VO_2$  máximo absoluto o máximo se le llama POTENCIA AEROBICA, mientras que el  $VO_2$  máximo relativo recibe el nombre de CAPACIDAD AEROBICA.

La posibilidad de poder realizar esfuerzos que impliquen consumos de oxígeno submáximos, durante el mayor tiempo posible, (capacidad aeróbica), viene determinada por el llamado UMBRAL ANAEROBICO.

### **2.2.2.2.1.1.3. Velocidad**

La Velocidad es la capacidad de realizar uno o varios movimientos en el menor tiempo posible a un ritmo de ejecución máximo y durante un período de tiempo breve que no provoque fatiga.

Aquí debemos valorar la velocidad según su capacidad de reaccionar rápidamente a estímulos de carácter interno o externo, según la posibilidad de realizar uno o varios movimientos a ritmo o intensidad máxima y según su capacidad de aumentar la rapidez o velocidad media de desplazamiento de todo el cuerpo o uno de sus segmentos. Conceptos que a más de ser difundidos, se concretan en las tres formas fundamentales con que se manifiesta la velocidad.

### **Clasificación de la velocidad de reacción**

Es la capacidad de efectuar una respuesta motora a un estímulo en el menor tiempo posible. Fundamentalmente, existen dos clases de tiempo de reacción:

Tiempo de reacción simple: el cual se determina midiendo el tiempo que transcurre entre la presentación de un estímulo y la realización de una acción o respuesta motriz.

Tiempo de reacción discriminativo: en el cual el sujeto debe elegir, según el tipo de estímulo, entre varias posibilidades de respuesta.

Es posible medir la velocidad de reacción para efectos de su desarrollo, pero esto es posible con la ayuda de aparatos sofisticados que a la vez resultan ser poco funcionales; sin embargo, existe una fórmula que se puede aplicar:

$V \text{ de Reacción} = \text{Tiempo de Reacción Pre motriz} + \text{Tiempo de Reacción Motriz}$

### **Velocidad de desplazamiento**

Esta es la medida tradicional de la velocidad y, aunque el aspecto sea en ella preponderante, se puede decir que la manifestación plena de la

conjunción de los aspectos nervioso y muscular. Se la define como la capacidad de recorrer un espacio en el menor tiempo posible.

### **Factores que determinan el desarrollo de la velocidad**

Para la mejora de la velocidad de reacción

Automatizar los movimientos para disminuir el tiempo de asociación cortical

Incrementar el número de situaciones en el entrenamiento, de tal modo que ya en la práctica real se produzca un efecto paralelo al de la automatización.

- Pasar de estímulos conocidos a desconocidos y viceversa
- Variar la naturaleza del estímulo
- Para la mejora de la velocidad contráctil y de desplazamiento
- Realizar a velocidad máxima y repetidamente todos los ejercicios o movimientos específicos más importantes.
- El tiempo de acción debe ser corto, esto es un máximo de 10 segundos y con poca resistencia
- Intervalos de recuperación grandes, de tal forma que permita una total regeneración de la fuente de energía ATP – PC.
- Incrementar la fuerza muscular y la potencia en aquellos grupos musculares más implicados con el gesto técnico.

#### **2.2.2.2.1.1.3. La flexibilidad**

Se le considerara de forma general como la capacidad del rango de movimiento (RAM), de una articulación o de una serie de articulaciones. Esta capacidad será estudiada aisladamente, por su trascendencia en la investigación, como componente primario e incidente en el rendimiento deportivo.

#### **2.2.2.2.1.2. Capacidades coordinativas.**

Los componentes de las capacidades coordinativas podemos encontrar varias, las mismas que son fundamentales en toda su magnitud, como resultado de una preparación planificada y que sin los otros componentes del otro rendimiento deportivo, en las capacidades coordinativas

encontramos los siguientes, diferenciación, acoplamiento, orientación, equilibrio, combinación, ritmo y relajación.

#### **2.2.2.2.1.2.1. Clasificación de las capacidades coordinativas.**

##### **Diferenciación**

Es la capacidad de lograr una coordinación muy fina de fases motoras y movimientos parciales individuales, la cual se manifiesta en una gran exactitud y economía del movimiento total.

##### **Acoplamiento**

Es la capacidad de coordinar movimientos parciales del cuerpo entre si y en relación del movimiento total que se realiza para obtener un objetivo motor determinado.

##### **Orientación**

Es la capacidad de determinar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y el tiempo, en relación a un campo de acción definido y/o a un objeto en movimiento. He aquí una capacidad fundamental para deportes de conjunto como el hockey.

##### **Equilibrio**

Es la capacidad de mantener o recuperar la posición del cuerpo durante la ejecución de posiciones estáticas o en movimiento. Esta capacidad varía mucho según la disciplina, pero puede verse en su plenitud en deportes tales como el ciclismo o el esquí.

##### **Combinación**

Es la capacidad de adaptación de un individuo a las nuevas situaciones que se presentan durante la ejecución de una actividad física que presenta numerar interferencias del entorno. Otra capacidad íntimamente relacionada con los deportes con pelota, donde el jugador analiza constantemente la situación de sus compañeros y adversarios, además de la suya propia.

##### **Ritmo**

Es la capacidad de producir mediante el movimiento un ritmo externo o interno del ejecutante / La repetición regular o periódica de una estructura ordenada. Obviamente, no hablamos de bailar bien, cuando hablamos de ritmo, sino de poseer un “sentido del ritmo”. En carreras como la maratón, este sentido del ritmo es fundamental.

### **Relajación**

Es la capacidad de relajar (liberar de tensión) de forma voluntaria a la musculatura. Piensen en un tirador, quien debe liberarse de tensión a tal nivel que consiga disminuir su ritmo cardíaco para encontrar el mejor momento para disparar.

#### **2.2.2.2. Las condiciones técnicas - táctica.**

Para conducir la preparación deportiva especializada en el fútbol, como componente del rendimiento deportivo, este contempla al igual que los anteriores, la integralidad de los elementos físicos, psicológicos y técnicos - tácticos, corriente sobre la cual se maneja el entrenamiento deportivo hacia el rendimiento óptimo de las condiciones deportivas de todos quienes practica esta disciplina. Un modelo técnico- táctico que presenta los dos elementos a la vez, de manera que la técnica aparece con una disminución de la carga táctica, mientras que la táctica aparece con poca implicación técnica

Este enfoque que involucra a los dos elementos tiene como fundamento conclusivo brindar soluciones tanto en el ámbito técnico, como en el táctico; en estas circunstancias cuando sobre el elemento técnico se incrementa la exigencia, disminuye el nivel de incidencia táctico y viceversa en momentos más especiales de la preparación.

Esta afirmación que significa la riqueza de movimiento y la complejidad de las acciones técnico - tácticas durante la enseñanza del fútbol, deja de considerar el resultado de la acción de grupo en la que influyen elementos claves como la cooperación, cohesión y comunicación que constituyen factores decisivo y determinante en la conformación de un colectivo

deportivo de éxitos, que permitirá dar cumplimiento oportuno en las acciones motrices del futbolista.

El enfoque a un modelo integral exige que la preparación técnica y la táctica se presente en una unidad, cuyo objetivo principal es precisado en el desarrollo y perfeccionamiento de los hábitos motores.

El Entrenamiento integrado de dos funciones significativas en el fútbol permite la organización y estructuración sistémica con objetivos completamente definidos al momento de entrenar, lo que regula tiempos y coadyuvan al mejoramiento permanente del comportamiento futbolístico de quienes se ven inmerso en la aplicación constante de este modelo y su estrecha vinculación con la dinámica y exigente preparación por la regularización de los volúmenes e intensidades acordes a los ideales futbolísticos.

#### **2.2.2.2.3. Las condiciones psicológicas.**

En el fútbol podemos encontrar una notable importancia de los factores psicológicos, los mismos que deben construir el comportamiento óptimo del deportista, en función de saber controlar y soportar los estímulos internos y externos del stress y lograr así el rendimiento deportivo.

#### **2.2.2.2.4. Leyes del entrenamiento deportivo**

##### **2.2.2.2.4.1. Ley de Selye o síndrome general de adaptación**

El fisiólogo Selye observó que ante una situación desestabilizadora que denominó "stress", el organismo reacciona mediante una serie de ajustes fisiológicos específicos para cada estímulo, con los que trata de oponerse al agente estresante y restablecer el equilibrio. Los ajustes fisiológicos siguen siempre la misma secuencia.

Selye llamó a esta secuencia: SINDROME GENERAL DE ADAPTACIÓN, que consiste en:

1. Reacción de alarma: se rompe el equilibrio e inmediatamente se ponen en funcionamiento toda clase de ajustes (cardiovasculares, hormonales, químicos, neuromusculares,...) para restablecer el equilibrio perdido.
2. Estado de resistencia: conseguidos los ajustes el organismo "aguanta" la acción del agente estresante o estímulo.
3. La adaptación, el organismo restituye su nivel fisiológico inicial e incrementa sus defensas haciéndose más resistente ante ese estímulo. Este fenómeno se llama "supercompensación" y es relativamente duradero, pasado un tiempo sin que se produzca otro estímulo vuelve a su nivel anterior.

El ejercicio físico actúa como un agente estresante capaz de provocar los fenómenos de adaptación.

#### **2.2.2.2.4.2. Ley del umbral (A. Schultz)**

Para que se produzca la adaptación, el estímulo debe tener la intensidad suficiente para alcanzar el umbral, el cual varía en función de la capacidad de aguante y de reacción del organismo de cada individuo. El umbral de intensidad es la intensidad mínima que debe tener un estímulo para que sea entrenable, es decir para inducir los fenómenos de adaptación.

### 2.3. EL FÚTBOL.

El Fútbol es el deporte de cooperación/oposición por excelencia para millones de personas en el mundo; un juego que tiene un sinnúmero de connotaciones según el contexto, el tiempo, el momento y la perspectiva desde que se le mire.

En él se enfrentan dos equipos de once jugadores, mediados por un reglamento que conocen, en la disputa por un balón que debe introducirse en la portería rectangular, delimitada a lo ancho y a lo alto, del equipo contrario, evitando de igual forma que el rival lo haga en la suya; el objetivo es ese orgasmo futbolístico llamado gol alrededor del cual se presentan un sinnúmero de situaciones problemáticas a resolver entre el actor principal, el móvil, los compañeros y el adversario.

El actor principal es quien tiene el balón y decide qué hacer en beneficio del equipo; por un instante es quien dirige la sinfonía y debe sortear de la mejor manera la situación. En ese momento de fama, algunos no quieren pasar por imprudentes y siguen al pie de la letra la composición entregada por el técnico, desechando su creatividad, la alegría por jugar y, en consecuencia, su magia y la magia del Fútbol, con la fe de que así se ganan más fácilmente títulos, e ignorando al jugador número doce, que al final es quien más sufre: El espectador, volviendo más o menos deprimente el espectáculo que representa.

Afortunadamente aún existen algunos jugadores que se toman el papel principal por un momento y se salen del libreto aburrido, entusiasmando a la tribuna emocionada con una jugada de fantasía, un regate, un movimiento de engaño, dejando en ridículo a sus opositores, convirtiéndose en verdaderos artistas con el esférico; por unos segundos una obra de arte inspirada en la imaginación y la belleza motriz.

Aunque la naturaleza del Fútbol tenga otros fines, (Castelo, 1999) menciona que tiene un carácter "lúdico, agonístico y procesal en que los once jugadores que constituyen los dos equipos, se encuentran en una relación



de adversidad típica no hostil denominada rivalidad deportiva”. Esta rivalidad en el campo de juego se convierte en una guerra campal en la que uno de los dos debe morir –simbólicamente. Ganar se convierte en el todo y por ello la pierna fuerte, Hay que tener en cuenta que durante un partido, el tiempo y la frecuencia de los esfuerzos puede variar, a su vez, en función de las circunstancias del juego, el planteamiento táctico, la capacidad de los futbolistas y el momento del partido los bandidos, las marañas, opacan día a día la magia, el toque, el amague, renunciando a la alegría, la fantasía y la osadía en aras del resultado.

Afirma Galeano (1995) en su libro “El Fútbol a sol y sombra”: “Por suerte todavía aparecen en las canchas, aunque sea muy de vez en cuando, algún descarado cara sucia que se sale del libreto y comete el disparate de gambetear a todo el equipo rival, al juez y al público de las tribunas por el puro goce del cuerpo que se lanza a la prohibida aventura de la libertad.” Y agrega, “yo no soy más que un buen mendigo de buen Fútbol. Voy por el mundo sombrero en la mano, y en los estadios suplico: - una linda jugadita, por el amor a Dios”.

La disputa a ultranza por el resultado final –derrotar al rival- provoca como consecuencia jugadores robotizados, que no dan mucho, tan solo lo necesario y preciso para evitar el fracaso y asegurar al menos su continuidad en el equipo, y donde no es común una sorprendente jugada que deslumbré por su belleza, enardezca la tribuna y sirva para el beneficio colectivo.

Aunque parece ya una especie limitada y en vía de extinción debido a la industrialización del Fútbol, como se señaló, por suerte surgen algunos de esos jugadores que se anhelan en cada partido. ¡Sí! anhelados jugadores que rompen las reglas para entregar todo su potencial y control sobre el móvil, propiciando admiración por ir más allá de lo establecido y se nos presentan como artistas que trascienden en el tiempo por sus hazañas con ese cuerpo que lograron dominar de tal forma por su capacidad de

aprendizaje, experiencia y habilidad motriz, y nos asombran con sus preciosas jugadas.

Como lo menciona Montoya (2006), “el ingrediente fundamental del arte es la experiencia y en ella la capacidad de romper esquemas, de ir más allá de lo establecido como norma, advertir otras directrices y trascender en el tiempo”. Así, se podría hablar de Fútbol-arte por aquellos jugadores y equipos que tienen como característica o ingrediente principal el ímpetu, destreza y creatividad descrita.

El partido de Fútbol como obra de arte es el producto de la reflexión rigurosa de sistemas de juegos, acciones tácticas defensivas y ofensivas, tanto colectiva como individualmente, con el fin de escoger y realizar las acciones adecuadas para sacarle ventaja al rival; esto implica que cada jugador explore sus posibilidades en el terreno de juego y se convierta en un artista, superando lo común y lo cotidiano para alcanzar niveles de destreza esplendorosos que permanecen grabados en la retina y memoria de sus compañeros, adversarios y espectadores, en medio de una emotiva ovación. (Almela, 2008)

El fútbol es una disciplina colectiva, cíclica y de conjunto de múltiples habilidades físicas y técnicas las mismas que deben ser utilizadas en el menor tiempo posible y respondiendo a la exigencia de juego. En la mayor parte de los partidos, se realizan esfuerzos de baja y media intensidad, mientras que los esfuerzos de alta intensidad son breves (J Bangsbo, 1991)

En el Fútbol no obstante dichos esfuerzos son determinantes en el desarrollo del juego, ya que se realizan en las jugadas decisivas de un partido (remate, tiro, despeje...). Se ha comprobado que estos esfuerzos de alta intensidad son más frecuentes en delanteros y defensas Mientras que los esfuerzos de mediana y baja intensidad son más frecuentes en centrocampistas. Los futbolistas recorren durante un partido entre 10 a 13 km por término medio dicha distancia también es diferente según la posición

que ocupen en el campo, ya que los centrocampistas tienden a recorrer más distancia que los defensas y delanteros. (Salvo, 2006)

### **2.3.1. La preparación del futbolista**

El tema a tratarse es muy complejo y debería partir por definir y delimitar; ¿Qué tipo de deporte es el Fútbol?, ¿Qué capacidades físicas y que habilidades motrices son las involucradas en su práctica y dentro de ellas cuales predominan?, ¿La preparación física y las habilidades motrices deberían relacionarse directa e inseparablemente del entrenamiento técnico y táctico?, ¿Qué tipo de futbolistas prefiere el Director Técnico moderno?, ¿ Aquellos con una gran condición física o con una gran condición técnica? En fin el contenido a ser desarrollado es muy interesante y apasionante a la vez, especialmente para los que de una u otra manera estamos involucrados en la investigación, desarrollo y difusión del deporte más hermoso y con mayor cantidad de aficionados que se practica en el planeta Tierra

### **2.3.2. Qué tipo de deporte es el fútbol?**

El Fútbol es un deporte de equipo, practicado por dos conjuntos de once jugadores con una pelota esférica. Es el que más se juega en el mundo y también el más popular entre los espectadores, con un seguimiento de millones de aficionados. En rigor, este deporte se debería llamar fútbol asociación, para distinguirlo de los otros deportes que también tienen el nombre de fútbol; por ello en Estados Unidos se le conoce como *soccer*. El fútbol asociación se distingue de otros tipos de fútbol en que se juega fundamentalmente con los pies y sólo el portero está autorizado a utilizar las manos cuando se encuentra dentro del área de portería. Otra característica propia es que el juego es continuo, teniendo que improvisar los jugadores sus tácticas durante el mismo, cambiando sus posiciones constantemente para recibir o interceptar pases. Lo único que se necesita para jugar es una pelota y dos porterías que se pueden marcar en el suelo con tiza o cal; y para aquellos que lo deseen y se lo puedan permitir, prendas deportivas como camisetas, pantalones cortos, medias y botas de fútbol. Se puede

jugar incluso con los pies descalzos. Esta simplicidad es la razón de la popularidad del juego.

### **2.3.2. La importancia de la flexibilidad en el fútbol**

El aumento de la Flexibilidad permite que el futbolista sea capaz de realizar movimientos mucho más amplios y con una menor dificultad. De esta forma se previenen lesiones de tipo muscular, ya que mejorando la flexibilidad el músculo tiene una mayor capacidad de elongación para realizar trabajos de todo tipo.

### **2.3.3. Métodos de aplicación de la flexibilidad al entrenamiento de fútbol**

La flexibilidad del futbolista se entiende como la capacidad de realizar los movimientos con máxima amplitud. Se determinan dos tipos de flexibilidad; activa y pasiva. La activa es la máxima movilidad en las articulaciones, la cual el futbolista puede realizarla con los esfuerzos propios de los músculos sin ayuda externa; la pasiva se ejecuta en el movimiento con ayuda de fuerzas externas (esfuerzo del compañero, pesas, etc.).

Un programa completo de actividad física debe incluir la mejoría de la elasticidad muscular así como de la flexibilidad articular.

La especificidad de la flexibilidad comparada con las otras cualidades físicas es que esta se va perdiendo con la edad; esto se explica con la terminación en la formación de las articulaciones de los jóvenes futbolistas en la edad de 13- 16 años, se aumenta bastante la solidez en ligamentos y tendones que se ponen en menos elásticos.

Por eso la educación de la flexibilidad produce su mayor efecto en la etapa de iniciación y especialización. Y en la etapa de perfeccionamiento deportivo lo más importante es conservar el nivel logrado.

Los medios principales para la educación de la flexibilidad son los diferentes ejercicios de estiramiento; el efecto necesario se logra con las repeticiones de amplitud creciente en forma paulatina.

La flexibilidad se desarrolla de acuerdo al principio de sobrecarga, es decir a través del aumento de la resistencia, de la frecuencia y de la duración de los movimientos. La mejor manera de desarrollar la flexibilidad y elasticidad es mediante cargas ligeras y con un gran número de repeticiones.

## CAPÍTULO III

### 3.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.2. TIPO DE INVESTIGACION.

La presente investigación fue de tipo correlacional, ya que se busca determinar la incidencia de una variable sobre otra, como es la flexibilidad en los indicadores del rendimiento deportivo, siendo considerado los elementos del rendimiento deportivo cuantificables y medibles, mediante los test de flexibilidad obtenidos por el goniómetro y los test físicos medibles por el rendimiento físico de cada uno de los investigados.

#### 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

##### 3.2.1. POBLACIÓN.

La población que será sujeto de estudio está comprendida por un total de 25 personas que son las que forman parte de la disciplina de Fútbol de los Deportistas Primera, Segunda y Formativas de Pichincha. Por tal razón se las ha dividido de la siguiente manera:

- Categoría Primera con 9 deportistas.
- Categoría Segunda con 10 deportistas.
- Categoría Formativas con 6 deportistas.

##### 3.2.2. MUESTRA.

El tamaño de la muestra será igual a la de la población; ya que se trata de un estudio específico limitado a los jugadores de fútbol de Primera, Segunda y Formativas de Pichincha.

**Tabla. 3 Nomina de deportistas**

Deportistas de Fútbol	
Rama	No. Deportistas
Primera	9
Segunda	10
Formativas	6
<b>Total</b>	<b>25</b>

**Fuente:** Liga de Quito. Independiente del Valle. Club el Nacional. Fútbol Club UIDE

Como se observa en el cuadro de resumen la población total del estudio será de 25 deportistas de los cuales se los considero de primera categoría 9, 10 de segunda y 6 de formativas de los diferentes clubes.

### **3.3. Instrumentos de la Investigación**

Se aplicarán mediciones y registros para cada uno de los atletas investigados, considerando la primera variable como es la flexibilidad, evaluada bajo la goniometría y estudio de los ángulos de movimiento. Todas la mediciones son derivadas de recomendaciones científicas provenientes de la Goniometría por ser más habitualmente utilizados por su carácter no invasivo y también debido a la relativa facilidad de obtención de los datos en el trabajo de campo. En función a los ángulos articulares y las partes blandas tomando en cuenta los puntos anatómicos de referencia que se utilizan.

### **3.4. Instrumentos de la medición de la flexibilidad.**

#### **3.4.1. Mediciones**

La postura para las pruebas abarca una gran variedad de movilidad articular de los movimientos más significativos en el fútbol, como flexión ventral, abducción de cadera, extensión de columna y optando en posiciones sentada y de pie. Articulaciones a ser medidas en su amplitud de movimiento.

#### **3.4.2. Recurso investigativo.**

Goniómetro circunferencia completa de 14 pulgadas, goniómetro de 6,8 pulgadas y goniómetro de 6 pulgadas. Cinta métrica de antropometría, Lápiz demográfico.

Para la obtención de la información más importante para este estudio se necesitan principalmente instrumentos de goniometría de medición con características de precisión y exactitud, que serán detallados a continuación:

Goniómetro de circunferencia completa de 14 pulgadas: Se utiliza para medir articulaciones de gran tamaño, como la cadera, rodilla y hombro. Puede ser de plástico o de metal y su cuerpo circular da una escala de 180° a 360°.

Goniómetro de 6,8 pulgadas y goniómetro de 6 pulgadas: Son goniómetros para medir articulaciones pequeñas su escala puede ser de 0° a 180°.

Cinta Métrica: Instrumento de ayuda para la toma de la estatura y los perímetros corporales.

Lápiz demográfico: Es un lápiz graso usado para marcar sobre superficies grasas (como la piel) o duras como metal y vidrio.

Con estos instrumentos se obtiene la información necesaria para determinar los ángulos articulares y partes blandas de cada uno de los deportistas sometidos al estudio.

### **3.4.3. Instrumentos del indicador del rendimiento deportivo**

Se aplicaron los siguientes test para la determinación del indicador del rendimiento deportivo, medible frente a la investigación planteada.

Yo –yo test para medir la resistencia

Long test para medir la potencia de saltabilidad en altura

Jump test para medir la potencia de saltabilidad horizontal

Test de 30 mt. Lanzados

### **3.5. Recolección de la Información**

Para la recolección de la información se utilizarán fuentes primarias como las entrevistas directas a los entrenadores y médicos que están a cargo de los diferentes clubes deportivos de fútbol, pertenecientes a la Federación Ecuatoriana de Fútbol – Asociación de Fútbol No Amateur de Pichincha, toma de medidas goniométricas a los deportistas involucrados en el estudio.

Además se recurrirá a fuentes de información secundarias (bibliográficas), a fin de lograr un conocimiento general de todos los



aspectos que se quiere investigar, principalmente en cuanto a las variables que intervienen en el rendimiento deportivo.

### **3.6. Tratamiento y Análisis Estadístico de los Datos**

Una vez obtenida la información, se determinará los ángulos articulares y las partes blandas de cada uno de los deportistas, paso previo para la detección de la Flexibilidad

En cuanto al rendimiento deportivo, se obtienen las evaluaciones físicas del rendimiento físico medibles, para obtener la información necesaria y posteriormente se procederá a clasificarla de manera individual; ya que el estudio se caracteriza por ésta condición. De esta manera, considerando que el objetivo principal de esta investigación es identificar el tipo de relación existente entre las variables: flexibilidad e indicadores del y rendimiento deportivo, los resultados fueron procesados siguiendo las siguientes técnicas estadística.

#### **Estadística descriptiva.**

Fueron calculados los resultados promedios, la desviación estándar, el intervalo de la media para la primera desviación, los valores extremos (minimos y máximos y su intervalo y el Coeficiente de Variación, aplicando la metodología de Zatsiorski, V.m (1989), en su libro Metrología deportiva, que lo califica de la forma siguiente:

0-10 %: Poca dispersión.

10-20 %: Dispersión Promedio

20-30 %: Mucha Dispersión.

#### **Estadística Inferencial.**

- t de Student. En probabilidad y estadística, la distribución t (de Student) es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Aparece de manera natural al realizar la prueba t de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales (dos de las variables investigadas entre sí). En este caso se

realizó entre una y otra muestra, en número pares, es decir, entre un equipo y otro. Fue calculado al 5 y 2.25 % de error.

- Correlación bivariada. Es una técnica estadística destinada a averiguar si dos variables tienen relación entre sí, si la relación es fuerte-moderada-o débil y qué dirección tiene la relación. Esto se hizo con cada una de las variables del test aplicado.

Para el análisis de realizó una matriz de correlación, que ofrece en una sola tabla todas las correlaciones bivariadas calculadas y su grado de significación.

## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS DE RESULTADOS.

#### 3.1. Resultados generales en el test aplicado.

##### 3.1.1. Futbolistas de Primera Categoría Profesional.

**Tabla No. 4 Resultados Generales del test, en los futbolistas de la Primera Categoría Profesional**

No.	AMPLITUDE DE MOVIMIENTO DE CADERA			AMPLITUD DE MOVIMIENTO DE COLUMNA LUMBAR	Promedio de flexibilidad en grados	Resistencia Vo2 máx Yo - Yo test	Fuerza Long Test (cm)	Fuerza saltabilidad vertical	Velocidad 30 mt. lanzados
	FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCCIÓN						
				Lumbar		Yoyo	SL	SV	V
<b>X</b>	107.22	25.89	45.44	81.78	65.08	59.44	285.56	53.33	4.12
<b>S</b>	2.64	1.62	2.40	3.42	1.67	2.24	9.41	2.40	0.13
<b>CV</b>	2.46	6.24	5.29	4.18	2.57	3.77	3.29	4.50	3.22
<b>Max</b>	112	29	48	86	68.5	63	294	56	4.32
<b>Min</b>	104	24	40	75	62.5	56	263	48	3.97

Los resultados que se muestran en la tabla No.1 son indicativos del comportamiento general en el test aplicado, de los futbolistas profesionales de Primera Categoría.

En los cinco indicadores de la flexibilidad, que son dominantes en la investigación, por ser el objeto de estudio, los datos muestran un diapasón caracterizado de la forma siguiente:

#### **Flexión Ventral:**

En este indicador de flexibilidad se muestran valores oscilativos promedios de  $107.22 \pm 2.64$  grados, y una dispersión grupal del 2.46 %, que afirma valores de poca dispersión, según la metodología preconizada por (Zatsiorski, 1989). Los datos de los resultados máximos y mínimos se exponen en datos que van desde los 104-112 grados (ver tabla 1).

Esos resultados indican que los mayores valores se obtienen en este ejercicio, lo que explica la gran amplitud que muestran los futbolistas profesionales de segunda categoría, en la flexión ventral del tronco.

### **Extensión del tronco.**

A diferencias de los restantes ejercicios de flexibilidad o movilidad articular utilizado, este es el indicador donde se obtienen los menores valores, con un intervalo de la media que se mueve en un diapasón entre  $25.89 + 1.62$  grados, con una variación del 6.24 %, también indicativo de poca dispersión, lo que atestigua a favor de la gran homogeneidad grupal. Los valores oscilativos indican un intervalo de 24-29 grados. Sin embargo, según datos de (Alvarado, 2002) en una escala de < de -20 a > 27, esos resultados se catalogan de excelente, aunque no alcanzar el calor de “superior” para el cual es necesario en este ejercicios superar los 27 cm..

### **Abducción.**

Este indicador es muy importante, en tanto refleja el grado de movilidad articular en los desplazamientos del futbolista para realizar movimientos laterales y que osciló entre  $45.44 \pm 2.40$  grados, en un entorno de 40-48 grados, que reflejan en el 5.29 % del Coeficiente de Variación una gran homogeneidad grupal y con ella, una gran concentración de los resultados alrededor de su promedio.

### **Amplitud de movimientos en la columna lumbar.**

Los resultados en este indicador de la flexibilidad se mueven en un diapasón de los resultados promedios de  $81.78 \pm 3.42$  grados, en un entorno de una dispersión grupal del 4.18 %, es decir, poca, oscilando los valores referenciales obtenidos en 75-86 %.

Los datos del promedio de la movilidad articular en todos los ángulos obtenidos permiten argüir en torno al comportamiento de la movilidad articular global, pues ellos caracterizan esta movilidad en los cuatro indicadores evaluados (flexión, extensión, abducción y lumbar) y son el reflejo del grado de movilidad general del futbolista profesional de Primera categoría.

Los resultados obtenidos en este indicador caracterizan su comportamiento con valores del intervalo de la media en un entorno entre  $65.05 \pm 1.67$  grados, con una muy pequeña dispersión grupal del 2.57 % y oscilación de 62.5-68.5 grados.

Esos valores en los cinco indicadores referenciados particularizan el comportamiento de la flexibilidad y con ella de la movilidad articular en ese grupo de futbolistas profesionales de Primera Categoría.

Al valorar, de forma general, los resultados que caracterizan el nivel de preparación física con preponderancia de la flexibilidad, de esos futbolistas caracterizados, se puede indicar que sus resultados reflejan en un 100 %, poca dispersión grupal, indicativa de una preparación física homogénea.

Los restantes indicadores caracterizados son un reflejo de la conducta de la preparación de velocidad, fuerza y resistencia de este grupo de deportistas. Ellos se detallan a continuación.

### **Resistencia (Vo2max mediante el Yo-yo Test).**

El Yo-yo test es un medidor del comportamiento de la resistencia del futbolista y refleja su nivel preparación orgánica para eventos donde la resistencia desempeña un rol determinante, como ocurre en muchas acciones del futbolista.

En este grupo de futbolistas en análisis, este indicador muestra valores referenciales de  $59.44 \pm 2.44$  litros y una pequeña dispersión grupal del 3.77 %, en diapasón entre 56 y 63 litros.

### **Fuerza (test de salto de longitud desde el lugar).**

Los futbolistas profesionales de Primera Categoría evaluados reflejan valores entre  $282.56 \pm 9.41$  cm y una pequeña dispersión del 3.29 %. Los valores mínimos y máximos entre 263 y 294 cm son un reflejo del desarrollo de su fuerza explosiva, pues muestran datos comparables con deportistas de atletismo.

Similar ocurre en la fuerza explosiva con tendencia vertical que a continuación se caracteriza.

### **Fuerza saltabilidad vertical (SV).**

Explican (Binkley, 2008) que se ha observado una estrecha correlación entre la altura del salto vertical y el rendimiento en el fútbol lo que respalda la inclusión de estos tests como parte del protocolo de evaluación de pretemporada.

En los futbolistas de la Primera Categoría Profesional en este ejercicio los valores alrededor de los resultados promedios para la primera desviación oscilan entre  $53.33 \pm 2.40$  cm, con un índice de recorrido entre 48 y 56 cm y un CV= 4.50 %, indicativo también de poca dispersión. Esos resultados pueden catalogarse de **Bajo-Promedio**, según la escala sentada por (Alvarado, 2002) ya mencionado con antelación y que indica lo siguiente:

**Tabla 5 Evaluación del test de saltabilidad vertical según datos de (Alvarado, 2002)**

Excelente	Bueno	Promedio	Bajo Promedio	Pobre
+65	60	55	50	<46

### **Fuerza (test de salto de longitud desde el lugar).**

Los futbolistas profesionales de Primera Categoría evaluados reflejan valores entre  $282.56 \pm 9.41$  cm y una pequeña dispersión del 3.29 %. Los valores mínimos y máximos entre 263 y 294 cm son un reflejo del desarrollo de su fuerza explosiva, pues muestran datos comparables con deportistas de atletismo.

Similar ocurre en la fuerza explosiva con tendencia vertical que a continuación se caracteriza.

**Fuerza saltabilidad vertical (SV).**

En este ejercicios los valores alrededor de los resultados promedios para la primera desviación oscilan entre  $53.33 \pm 2.40$  cm, con un índice de recorrido entre 48 y 56 % y un CV= 4.50 %, indicativo también de poca dispersión.

**Velocidad 30 m lanzados.**

Este es un indicador sumamente importante en el futbolista, en tanto lo dota de la rapidez de desplazamiento necesaria para interceptar balones o para ofensivas rápidas hacia el arco. En la investigación con los futbolistas de segunda categoría sus valores se mueven entre  $4.81 + 0.11$  segundos y una muy pequeña dispersión del 2.39 %, que refleja una oscilación de los valores mínimo y máximos entre 4.67 y 498 segundos.

(Brown, 2007) en investigaciones realizadas con deportistas universitarios, los resultados en 30 m lanzados deben ubicarse entre 3.7 y 2.8 segundos, muy inferior cualitativamente a los logrados por los futbolistas profesionales de Primera Categoría evaluados, sin embargo, los autores sugieren que debe serse cauto al utilizar esta evaluación en diferentes tipos de deportes.

### 3.1.2. Futbolistas de la Categoría Formativa.

Tabla No. 6 Resultados Generales del test, en los futbolistas de la categoría formativa

	AMPLITUDE DE MOVIMIENTO DE CADERA			AMPLITUD DE MOVIMIENTO DE COLUMNA LUMBAR	Promed. de flex.	Resistencia Vo2 máx Yo - Yo test	Fuerza Explosivos Long Test	Fuerza Explosivos salt. vertical	Velocidad 30 m. lanzados
	FLEXION	EXTENSION	ABDUCCION						
X	116.83	27.67	48.33	85.83	69.67	60.83	263.83	48.50	4.81
S	3.31	1.51	2.25	2.32	1.79	2.64	4.12	1.87	0.11
CV	2.83	5.44	4.66	2.70	2.57	4.34	1.56	3.86	2.39
Max	121	29	51	89	72.25	65	271	50	4.98
Mín	112	25	46	82	67.25	58	259	45	4.67

Los resultados que se muestran en la tabla No.2 reflejan el comportamiento general en el test aplicado, en los futbolistas de la **Categoría formativa**.

Esos resultados evaluados mediante la medición aplicada se reflejan como siguen a continuación.

#### Flexión Ventral:

En este indicador de flexibilidad se muestran valores oscilativos promedios de  $116.83 \pm 3.31$  grados, y una dispersión grupal del 2.83 %, que afirma valores de poca dispersión, según la metodología preconizada por el autor ya mencionado. Los resultados máximos y mínimos se exponen en datos que van desde los 102-1211 grados (ver tabla 2).

Tal como ocurrió en la Primera Categoría Profesional, los resultados indican que los mayores valores se obtienen en este ejercicio, lo que explica la gran amplitud que muestran los futbolistas la categoría formativa, en este indicador que evalúa su movilidad ventral.



**Extensión del tronco.**

También en este indicador, tal como ocurre con la Primera Categoría Profesional, este es el indicador donde se obtienen los menores valores, con un intervalo de la media que se mueve en un diapasón entre  $27.68 + 1.51$  grados, con una variación del 5.44 %, también indicativo de poca dispersión, lo que reafirma una gran homogeneidad grupal. Los valores oscilativos indican un intervalo de 25-29 grados.

**Abducción.**

Este indicador es muy importante, en tanto refleja el grado de movilidad articular en los desplazamientos del futbolista para realizar movimientos laterales y que osciló entre  $45.44 \pm 2.40$  grados, en un entorno de 40-48 grados, que reflejan en el 5.29 % del Coeficiente de Variación una gran homogeneidad grupal y con ella, una gran concentración de los resultados alrededor de su promedio.

**Amplitud de movimientos en la columna lumbar.**

Este indicador de la flexibilidad se mueve en un rango promedio de  $85.83 \pm 2.32$  grados, con poca dispersión grupal en valores del coeficiente de variación del 2.70 %, es decir, poca, oscilando los valores referenciales obtenidos en 82-89 grados.

Los resultados del promedio de la movilidad articular facilitan el conocimiento sobre la movilidad articular global, en tanto ella caracteriza la flexibilidad en los cuatro indicadores evaluados (flexión, extensión, abducción y lumbar) e indica el comportamiento global del grado de movilidad general del futbolista la categoría formativa. Los datos se inscriben en un promedio de  $69.67 \pm 1.79$  grados, con un entorno grupal del 2.57 %, que refleja muy poca dispersión grupal, tal como ocurre en el grupo etario precedente.

En los indicadores de la preparación de velocidad, fuerza y resistencia de este grupo de deportistas, se muestran valores que oscilan según las cifras que a continuación se indican.

### **Resistencia (Vo2max mediante el Yo-yo Test)**

El nivel preparación orgánica reflejado en el comportamiento de la resistencia del futbolista de la categoría formativa, según el Yo-yo test, manifiesta valores referenciales de  $60.83 \pm 2.64$  litros y una pequeña dispersión grupal del 4.34 %, en un intervalo de 58 y 65 litros.

### **Fuerza (Test de salto de longitud desde el lugar).**

Los futbolistas de formativa evaluados muestran valores entre  $263.83 \pm 4.12$  cm y una pequeña dispersión de apenas 1.56 %. Los valores mínimos y máximos entre 259 y 271 cm indican el desarrollo de su fuerza explosiva, pues muestran datos comparables con deportistas de atletismo de la misma edad.

### **Fuerza saltabilidad vertical (SV).**

En el ejercicio evaluado de saltabilidad vertical, donde predomina la fuerza explosiva con tendencia vertical, los valores alrededor de los resultados promedios para la primera desviación oscilan entre  $48.50 \pm 1.87$  cm, con un intervalo de recorrido entre 45 y 50 cm y un CV= 3.86, indicativo también de poca dispersión.

### **Velocidad 30 m lanzados.**

El velocista necesita de una gran velocidad para todas sus acciones durante el juego. Los resultados obtenidos en los futbolistas de formativa oscilaron entre  $4.81 \pm 0,11$  segundos, con poca dispersión grupal del 2.39 % y un intervalo de la media de 4.67-4.98.

En sentido muy general, los datos obtenidos por los futbolistas de la categoría formativa evaluados, muestran un comportamiento más débil que

sus similares de Primera Categoría Profesional, seguramente asociado con un nivel superior de preparación de este grupo etario.

### 3.1.3. Futbolistas de Segunda Categoría Profesional

**Tabla 7. Resultados generales en los futbolistas de Segunda Categoría Profesional**

No.	AMPLITUD DE MOVIMIENTO DE CADERA			AMPLITUD DE MOVIMIENTO DE COLUMNA LUMBAR	Promedio flex	Resistencia Vo2 máx Yo - Yo test	Fuerza salt vertical	Velocidad 30mt. lence dos	
	FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCCIÓN						
				Lumbar			SL		
X	107.30	25.00	42.70	81.70	64.18	59.10	274,10	49.70	4.43
S	1.64	1.56	2.06	3.27	1.17	2.38	5,90	2.41	0.16
CV	1.53	6.25	4.82	4.00	1.83	4.02	2,15	4.84	3.67
Max	109	28	46	87	66.25	63	281	52	4.7
Min	105	22	40	78	62.5	56	265	44	4.22

Los resultados generales obtenidos en los futbolistas de Segunda categoría profesional completan el análisis general en los tres grupos etarios investigados.

#### **Flexión Ventral:**

En este indicador de flexibilidad se muestran valores oscilativos promedios de  $107.30 \pm 1.64$  grados, y una dispersión grupal del 1.53 %, que afirma valores de poca dispersión, como ya fue explicado, según la metodología preconizada por (Zatsiorski, 1989). Los datos de los resultados máximos y mínimos se exponen en números datos que oscilan entre van desde los 105-109 grados (ver tabla 3).

También en este grupo etario, los resultados indican que los mayores valores se obtienen en este ejercicio, explicando así la gran amplitud que muestran los futbolistas de la reserva, en la flexión ventral del tronco.

#### **Extensión del tronco.**

Con un comportamiento similar a los dos grupos etarios ya analizados y a diferencias de los restantes ejercicios de flexibilidad, este es el rubro donde se obtienen los menores valores. El intervalo del promedio (X) se desplaza en un entorno del intervalo de la media entre  $25.00 + 1.64$  grados, con una variación del 6.24 %, también indicativo de poca dispersión, lo que reafirma la gran homogeneidad grupal. Los valores oscilativos indican un intervalo de 22-28 grados.

### **Abducción.**

Este ejercicio o indicador es relevante, como ya fue expresado, por cuanto manifiesta la movilidad articular en los desplazamientos de las piernas del futbolista para realizar movimientos laterales. En este grupo etario de reserva osciló entre  $42.70 \pm 2.06$  grados, en un entorno de 40-46 grados, que reflejan en el 4,82 % del Coeficiente de Variación un poco dispersión grupal, con una gran concentración de los resultados muestrales alrededor de su promedio.

### **Amplitud de movimientos en la columna lumbar.**

Los datos en este indicador de la flexibilidad se desplazan en una inflexión de los resultados promedios de  $81.70 \pm 3.27$  grados, con una dispersión grupal oscilativa del 4.00 %, es decir, poca, oscilando los valores referenciales obtenidos entre 78 y 87 grados.

Los datos de la movilidad articular en los ángulos obtenidos permiten lidiar en torno al comportamiento de la movilidad articular global, pues ellos caracterizan esta oscilación en los cuatro indicadores evaluados (flexión, extensión, abducción y lumbar) y son el reflejo del grado de flexibilidad general del futbolista de la reserva.

Los resultados obtenidos en este indicador caracterizan su comportamiento con valores del intervalo de la media en un entorno entre  $64.18 \pm 1.17$  grados, con una muy pequeña dispersión grupal del 1.83 % y oscilación de 62.5-66.25 grados.

Los restantes indicadores caracterizados, relacionados con la resistencia, la fuerza y la velocidad reflejan, grosso modo, la conducta de esas capacidades motrices evaluadas.

### **Resistencia (Vo<sub>2</sub>max mediante el Yo-yo Test.)**

El Yo-yo test, se explicaba, es un evaluador del comportamiento de la resistencia del futbolista y manifiesta su nivel preparación orgánica para acciones donde la resistencia desempeña un rol determinante, como ocurre en muchas de sus acciones.

En los futbolistas de la Segunda Categoría Profesional, en este indicador, son mostrados referenciales de  $59.10 \pm 2.38$  litros y una ínfima dispersión del 4.02 %, en diapasón entre 56 y 63 litros.

### **Fuerza (test de salto de longitud desde el lugar).**

El salto de longitud desde el lugar, o sin carrera de impulso, como también se reconoce, es un indicador del nivel de la fuerza explosiva y en los futbolistas de la Segunda Categoría Profesional sus valores oscilan entre  $274.10 \pm 5.90$  cm, y la dispersión grupal, evaluada mediante el coeficiente de variación se muestra pequeña, con valores del 4.02 %, siguiendo la misma tendencia de los dos grupos etarios antes caracterizados.

En este indicador los valores diferenciales mínimos y máximos oscilan entre 265-281 cm, con apenas 16 cm de diferencias.

Comportamiento análogo sucede en la fuerza explosiva con tendencia vertical que es caracterizada por este postulante a continuación.

### **Test de Fuerza: saltabilidad vertical (SV).**

En la saltabilidad vertical, caracterizada por la potencia de la fuerza explosiva con tendencia vertical, el intervalo de los resultados promedios en los futbolistas de la reserva se muestran en un diapasón entre  $49.70 \pm 2.41$  cm, con un índice de desplazamiento entre 44 y 52 cm, que se inscribe en

una dispersión del 4.84 % , indicado también de poca dispersión, como ocurre en los futbolistas de los grupos etarios precedentes..

En investigaciones similares Diez, M (2014) indica los siguientes criterios de evaluación:

Excelente 80, bueno 65, mediano 55, bajo 40 y malo a partir de 30 cm.

### **Velocidad 30 m lanzados.**

La velocidad es indispensable al futbolista, para sus desplazamientos con prontitud tras el balón, para interceptar un pase o para las ofensivas rápidas. En consecuencia esos valores en los futbolistas de la reserva son muy cotizados. En la investigación ellos se muestran en este grupo con un intervalo alrededor de la media con datos de  $4.43 \pm 0,16$  segundos, que se constituye en el valor promedio más bajo entre los tres grupos de futbolistas analizados. Los valores referenciales mínimo-máximo también se caracterizan por un intervalo pequeño de 4.22-4.70, que conducen a una dispersión pequeña con valores del Coeficiente de Variación correspondiente al 3.67 %.

Al valorar los resultados globales de la tabla No.3, en relación con la dispersión de los datos apreciados, se intuye que la dispersión grupal es pequeña en los indicadores valorados.

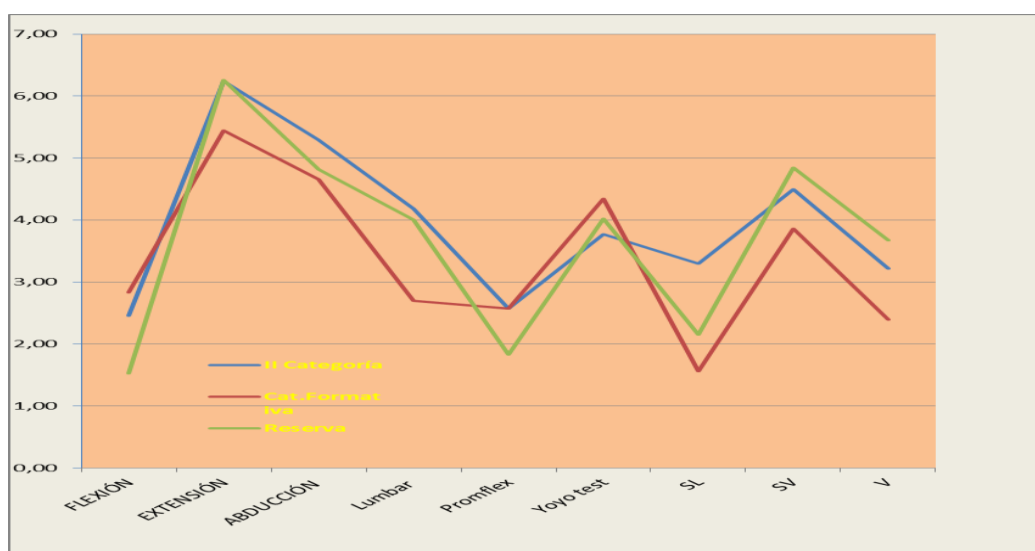
En el siguiente gráfico se muestra una comparación al respecto entre los tres grupos de futbolistas.

La determinación de la homogeneidad grupal mediante el Coeficiente de Variación ofrece una idea precisa, en una unidad de medida común, el por ciento, respecto al comportamiento de la dispersión grupal en cada uno de los indicadores valorados, según la metodología de (Zatsiorski, 1989)

Según el gráfico 1, en todos los casos, en los tres grupos de futbolistas analizados, el comportamiento de este indicador de la dispersión grupal se mostró por debajo del 10 %, lo que es indicativo de que en todos los

ejercicios del test aplicado, los resultados fueron homogéneos, lo que señala que cada grupo de futbolista demuestra un nivel de preparación física semejante.

Sin embargo, debe indicarse que aun mostrando poca dispersión, es en el indicador “EXTENSIÓN” donde se obtuvo la mayor dispersión en los tres grupos, con valores superiores al 5 % e inferiores al 7 %. Sin embargo, en el propio gráfico el menor valor en los indicadores de flexibilidad recayó en su promedio (promflex en el gráfico) y **la flexión**, por debajo del 3 % y por encima del 1 %. Esos valores explican que el promedio obtenido en los cuatro indicadores de flexibilidad y valorados en **promflex** se pudiera constituir en un indicador eficaz con el propósito de evaluar la movilidad articular.



**Gráfico 1: Coeficiente de Variación en por cientos**

### **3.2. Resultados de la comparación entre los tres grupos de futbolistas investigados.**

#### **3.2.1. Resultados comparativos entre el equipo de Primera categoría Profesional y el Equipo de la Categoría Formativa.**

El postulante quiere recordar que se investigaron a tres grupos de futbolistas:

Primera Categoría Profesional.

Segunda Categoría

### Categoría Formativa.

Así que compararlos entre sí, en el afán de particularizar si existen diferencias entre ellos, pudiera establecer lineamientos generales en cuanto a la formación física de los futbolistas (ver tabla 5).

Así se observa que en la comparación entre la Primera Categoría Profesional y la Categoría Formativa manifiesta diferencias muy significativas entre una y otra. Pareciera que la primera de ellas debería manifestar los mejores resultados, sin embargo, en los ejercicios de flexibilidad las diferencias son muy significativas pero favorables a la Categoría Formativa. Observen en la tabla que en los cinco ejercicios de flexibilidad los valores son mayores en la Categoría Formativa (tabla 5), lo que establece insuficiencias en la preparación de los primeros respecto a esta cualidad.

**Tabla 8. Décima de diferencias por el criterio t de Student entre la Primera Categoría Profesional y la Categoría Formativa.**

Dúos de comparaciones	Valores de t de Student de las muestras y su significación									
	FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCCIÓN	LUMBAR	Promflex	Yoyo test	SL	SV	V	
X Primera Categoría profesional	107,22	25,89	45,44	81,78	65,08	59,44	285,56	53,3	4,12	
X Categoría Formativa	116,83	27,67	48,33	85,83	69,67	60,83	263,83	48,5	4,81	
DX	-9,61	-1,78	-2,89	-4,06	-4,58	-1,39	21,72	4,83	-0,68	
T Student	5.960 **	-2.175 **	-2.370 **	-2.738 **	-4.980 **	1.059	6.104 **	4.37 **	10.62 **	

Leyenda:

\*Significativa.

\*\* Muy significativa

Respecto a la resistencia, interpretada mediante el Yo-Yo test, no se observan diferencias significativas entre un equipo y otro, estableciendo así que el nivel de resistencia es similar entre ambos, sin embargo, en las direcciones fuerza explosiva y rapidez los resultados son muy



significativamente superiores cualitativamente en la Primera Categoría Profesional.

Esos resultados demuestran que el equipo de la Primera categoría muestra un nivel de flexibilidad y resistencia superiores al equipo de la Segunda Categoría Profesional, mientras que la Primera Categoría Profesional es superior en la fuerza explosiva y la velocidad.

### 3.2.2. Resultados comparativos entre el equipo de Primera Categoría Profesional y el Equipo de Segunda categoría

Tal como la comparación precedente, los resultados del paralelo entre los valores generales obtenidos en el test aplicado a la Primera Categoría Profesional y el Equipo de segunda, establecen las particularidades entre la interacción entre ambos grupos (tabla 6).

**Tabla 9. Décima de diferencias por el criterio t de Student entre la Primera Categoría Profesional y la el Equipo de la Segunda**

Dúos de comparaciones	Valores de t de Student de las muestras y su significación								
	FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCC.	LUMBAR	Promflex	Yo yo test	SL	SV	V
X Primera Categoría Profesional	107,22	25,89	45,44	81,78	65,08	59,44	285,5	53,33	4,12
X Equipo de Segunda profesional	107.30	25.00	42.70	81.70	64.18	59.10	274,1	49.70	4.43
DX	-0,08	0,89	2,74	0,08	0,91	0,34	11,46	3,63	-0,31
T Student	-0.076	1.216	2.659**	0.051	-1.357	1.319	3.140**	3.292**	-4.514**

Leyenda:

\*Significativa.

\*\* Muy significativa

A diferencias de aquellos, en la flexibilidad, solo en la Abducción el equipo de la Primera Categoría Profesional muestra indicadores muy significativamente superiores, según los valores de t de Student calculados. En los restantes ejercicios evaluativos de esta cualidad las diferencias no son significativas, estableciendo así una gran similitud entre ambos equipos.

Ello también se manifiesta en esa magnitud comparativa en la resistencia, pues en el Yo-Yo test no fueron encontradas diferencias significativas.

Llama la atención que el equipo de Primera Categoría Profesional es muy significativamente superior al Equipo de la Segunda categoría en la fuerza explosiva y la velocidad, con valores diferenciales favorables al primero.

### 3.2.3. Resultados comparativos entre el equipo de la Categoría Formativa y el Equipo de Segunda categoría.

En los cinco ejercicios de flexibilidad el equipo de la Categoría Formativa es muy significativamente superior al equipo de segunda profesional (tabla 7).

**Tabla 10. Décima de diferencias por el criterio t de Student entre la Categoría Formativa y el Equipo de segunda.**

Dúos de comparaciones	Valores de t de Student de las muestras y su significación								
	FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCC.	LUMBAR	Promflex	Yo yo test	SL	SV	
X Categoría Formativa	116,83	27,67	48,33	85,83	69,67	60,83	263,83	48,5	,81
X Categoría Reserva	107,30	25,00	42,70	81,70	64,18	59,10	274,10	49,7	,43
DX	9,53	2,67	5,63	4,13	5,49	1,73	10,27	-1,20	,38
<b>T Student</b>	6.58**	3.381**	5.003**	2.951**	-6.691**	1.319	4.089**	1.113	- 5.14 *

Leyenda:

\*Significativa.

\*\* Muy significativa

Sin embargo, el equipo de la reserva presenta valores promedios muy significativamente superiores en la fuerza explosiva con tendencia horizontal, representada por el salto de longitud sin carrera de impulso y en la velocidad, evaluada con los 30 m lanzados.

Los valores de t, en el Yo-Yo test y la fuerza explosiva con tendencia vertical no muestran desplazamientos auténticos hacia uno u otro equipo y sus valores diferenciales no son significativos.

Los valores para futbolistas oscilan entre 50 y 65 ml/kg/min, según diversos autores, así que los tres grupos de futbolistas evaluados se comportan dentro de esos parámetros (Alvarado, 2002)

### **3.3. Resultados de la correlación entre las variables valoradas mediante el test.**

La correlación bivariada de Spearman, aplicada a la población en estudio permite establecer el grado de interrelación entre las variables involucrada en el análisis.

En la matriz de correlación todas aquellas que aparecen sombreadas en la tabla No.8, fueron las que manifestaron una correlación significativa o muy significativa.

#### **3. 3.1. Resultados de la correlación de los diferentes ejercicios de flexibilidad entre sí.**

A simple vista se detalla en la tabla No.8, que existe una interdependencia efectiva entre el ejercicio **de flexión ventral** con los restantes ejercicios de flexibilidad aplicados, con valores de R que oscilan entre .452\* y .922\*\*. Sin embargo, la correlación entre la **flexión ventral** y la **extensión del tronco** es moderada, con valores de .452\*. La mayor interdependencia se manifieste entre la **flexión ventral** y el **promedio de flexibilidad**, con un valor de.922\*\*, indicativo de una interdependencia muy fuerte. Con valores de **considerable** aparece la relación bivariada entre la flexión ventral con, la abducción y la lumbar, donde aparecen datos de R muy significativos entre .620\*\* y .661\*\*.

Los resultados de la interdependencia entre la **extensión del tronco** y el resto de los ejercicios de flexibilidad establecen un grado muy significativo de interdependencia con la abducción  $R=.593^{**}$ , y entre este y el promedio de flexibilidad, con  $R=.588^{**}$ , con valores moderados. Le extensión del tronco

no está interrelacionada con el ejercicio Lumbar, lo que explica que la amplitud de uno no se relaciona con la del otro, pues sus valores de  $R=.128$  no son significativos.

El ejercicio abducción con el Lumbar con  $R=.424^*$  y abducción con Promedio de Flexibilidad donde se refleja un  $R=.808^{**}$ , fuerte, indica que aunque la correlación se pone de manifiesto, es en el promedio de flexibilidad donde hay una mayor interdependencia.

Finalmente, el **Lumbar** con el **Promedio de flexibilidad** refleja una interdependencia fuerte, muy significativa, arrojando valores cuantitativos de  $.768^{**}$ .

Valorando la correlación lineal entre los ejercicios de flexibilidad, y en el afán de optimizar la evaluación, es el **promedio de flexibilidad** el ejercicio donde se manifiestan los mayores valores muy significativos con un diapason entre  $R=.588$  y  $R= 0.922$  siempre considerables o fuertes, lo que indica ser el ejercicio más integral entre todos.

La valoración de la interdependencia entre los ejercicios de flexibilidad y los restantes indicadores evaluados ofrece una idea precisa en torno a la conveniencia de la utilización de unos u otros ejercicios en el test.

La **Flexión Ventral**, respecto al **Yo-Yo test** y la **saltabilidad vertical** (SV) no ofrecen una interdependencia biunívoca, en tanto los valores obtenidos oscilan entre  $.294$  y  $-.370$ , que al no ser significativos reflejan que no hay un factor matemático que los relacione. Sin embargo su dependencia con el salto de longitud  $R= -.558$  y la carrera de 30 m lanzados, con  $R= .686^{**}$  explica que entre unos y otros hay una gran interdependencia, pero en sentido contrario, es decir, a mayor grado de flexión ventral peor es el resultado del salto de longitud y de forma similar, peor resultado en los 30 m lanzados. Ello explica así, que una mayor flexibilidad ventral incide negativamente en la fuerza explosiva y la velocidad.

**La extensión** solo manifiesta un grado de interdependencia significativo, aunque débil, con **el Yo-Yo test** y los 30 m, pero los signos de las correlaciones con los 30 m son indicativos de una relación inversa, en tanto el valor de  $R=.412$  implica que a mayor flexibilidad en el ejercicio flexión ventral también mayor cuantitativamente va a ser el resultado en los 30 lanzados.

El resultado del estudio de interdependencia entre la **abducción** y el resto de los indicadores pone de manifiesto que no hay relación significativa entre ellos, lo que demuestra que este es un ejercicio que evalúa factores de movilidad articular del cual no depende el rendimiento en el Yo-Yo test, el salto de longitud, la saltabilidad vertical y los 30m lanzados.

La flexibilidad **Lumbar** solo tiene una interrelación significativa con  $R=.403^*$ , pero su tendencia es inversa, por el grado de su signo, que al ser positivo ( $R=.403^*$ ) indica que a mayor **flexibilidad lumbar**, peor es la marca que realiza el futbolista en los 30 m lanzados.

El promedio de flexibilidad, que es el indicador que promedia a los cuatro ejercicios con igual carácter, es indicativo también de una correlación inversa con los 30 m lanzados, en tanto con los restantes indicadores no se establece una interdependencia significativa. En la matriz  $R=.588^{**}$ , señala que a mayor grado de flexibilidad también es mayor el resultado en los 30 m lanzados y como es obvio, a mayor resultado peor tiempo.

Es interesante valorar el grado de interdependencia entre los indicadores físicos del test (Yo-Yo test, Salto de Longitud, Saltabilidad Vertical y 30 m lanzados). Así se encontró que el resultado en el **Yo-Yo test** que no depende de los factores intrínsecos de fuerza explosiva y velocidad, pues sus valores de correlación bivariada no son significativos. Ello indica, que este indicador es típico para la valoración de la resistencia y explica por sí mismo, las contradicciones entre los mecanismos aerobios y anaerobios de producción de energía en el futbolista. Ello pone de manifiesto que no hay

un factor matemático que relacione la potencia y la velocidad con los mecanismos energéticos que evalúa el Yo-Yo test.

Llama la atención que el salto de longitud sin carrera de impulso y la saltabilidad vertical no se relacionen efectivamente, pues los valores R obtenidos son no significativos, con cifra de  $R = .363$ . Esos datos refieren, que existen factores biológicos que se ponen de manifiesto en la potencia vertical de salto, que no están presentes en la potencia longitudinal homónima y que no pueden ser sustituidos el uno por el otro.

**Tabla 11 Matriz de correlación bivariada entre los diferentes ejercicios del test.**

Flexión ventral								
.452*	Extensión de tronco							
620**	.593**	Abducción						
661**	.128	.424*	Lumbar					
922**	588**	808**	768**	Prom flex				
294	404*	193	-147	209	Yo-yo test			
-.558**	-.248	-.390	-.328	-.389	-.251	S.L.		
-.370	.051	-.075	-.262	-.264	.182	.363	SV	
.686**	0.412*	.268	.403*	.588**	.317	.799**	-.488*	30m

### Leyenda

\*Significativa

\*\*Muy significativa

El salto de longitud, valorativo de la potencia de fuerza con tendencia horizontal manifiesta una gran influencia sobre la velocidad. Observe que  $R = -.799$ , fuerte, y el signo negativo manifiesta la relación inversa, es decir, a mayor resultado en el salto de longitud sin carrera de impulso, menor va a ser el tiempo en los 30 m lanzados. Similar ocurre, pero con una correlación significativa débil, entre la saltabilidad vertical y los 30 m, indicando de forma dominante, que el resultado en la carrera de velocidad incide sobre la potencia de fuerza y viceversa.

Los resultados de este estudio muestran valores similares a los encontrados en la literatura para muestras con unas características semejantes (Bosco, 1991)

Esos resultados de la correlación entre esos tres ejercicios, el salto de longitud sin carrera, la saltabilidad vertical y los 30 m lanzados explican por sí mismo, que ellos no deben ser excluidos del test.

Los resultados vienen a demostrar que debe existir un nivel de flexibilidad que resulte óptimo, más no que mientras mayor flexibilidad mejor resultado. Ello implica dirigir las investigaciones hacia el estudio de cuáles grados de amplitud son típicos para el fútbol y no desarrollarla en sus límites máximos.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1. CONCLUSIONES.**

- Se observa que los ángulos de movilidad articular en los futbolistas, no mantienen una dependencia, ya que la investigación demuestra que la flexibilidad debe ser optima para cada uno de ellos, bajo sus características propias como jugadores de futbol.
- Se determina que los futbolistas deben considerar los ángulos de movimiento como factor entrenable, mas no como prioritario sobre las diferentes cualidades entrenable ya que estas permiten un desarrollo ángulos en la misma proporción.
- Estas evaluaciones demuestran la gran amplitud que mantienen los futbolistas profesionales de segunda categoría, en la flexión ventral del tronco. Donde el indicador de flexibilidad se muestran oscilativos promedios de  $107.22 \pm 2.64$  grados, y una dispersión grupal del 2.46 %, que afirma valores de poca dispersión, según la metodología preconizada por Zatsiorski, VM (1983).
- Se observa que los futbolistas de las diferentes categorías muestran resultados superiores en función de la experiencia y tiempo profesional que vienen desarrollando, lo que le permite tener resultados superiores a la segunda categoría profesional de la categoría reserva y de la categoría formativas.
- Los ángulos de movilidad son superiores en los grupos que tienen menor edad biológica, ya que la estructura física tiene menor impedimentos estructurales y anatómicos
- En la extensión de tronco se obtienen los menores valores en relación a las ángulos de movimiento de las diferentes segmentos, con un intervalo de la media que se mueve en un diapasón entre  $25.89 + 1.62$  grados,



con una variación del 6.24 %, también indicativo de poca dispersión, lo que atestigua a favor de la gran homogeneidad grupal.

- En el grupo de segunda categoría profesional, este indicador de resistencia muestra valores referenciales de  $59.44 \pm 2.44$  litros y una pequeña dispersión grupal del 3.77 %, en diapason entre 56 y 63 litros en las pruebas analizadas.
- Al valorar de forma general, los resultados que caracterizan el nivel de preparación física con preponderancia de la flexibilidad, de los futbolistas de segunda categoría profesional, se puede indicar que sus resultados reflejan en un 100 %, poca dispersión grupal, indicativa de una preparación física homogénea
- Los futbolistas profesionales de segunda categoría evaluados reflejan valores entre  $282.56 \pm 9.41$  cm y una pequeña dispersión del 3.29 %. Los valores mínimos y máximos entre 263 y 294 cm son un reflejo del desarrollo de su fuerza explosiva, pues muestran datos comparables con deportistas de atletismo.
- Los resultados demuestran que el equipo de la Reserva muestra un nivel de flexibilidad y resistencia superiores al equipo de la Segunda Categoría Profesional, mientras que la Segunda Categoría Profesional es superior en la fuerza explosiva y la velocidad.
- Llama la atención que el equipo de la Segunda Categoría Profesional es muy significativamente superior al Equipo de la Reserva en la fuerza explosiva y la velocidad, con valores diferenciales favorables al primero.
- Los valores para futbolistas oscilan entre 50 y 65 ml/kg/min, según diversos autores, así que los tres grupos de futbolistas evaluados se comportan dentro de esos parámetros (Alvarado, 2002) En los datos relacionados a las categorías formativas y de reserva por su similar experiencia deportiva y sus características

## 4.2. RECOMENDACIONES

- Mantener un entrenamiento homogéneo en sus diferentes cualidades físicas, considerando a la flexibilidad como un factor complementario de su práctica diaria.
- Considerar a la flexibilidad como un medio útil para la recuperación física, y evitar lesiones en la práctica deportiva, considerando a los futbolistas como entes de constantes exigencias físicas y elásticas en su competencia.
- Mantener un estrecho control de las cualidades físicas como también la flexibilidad y su capacidad de movilidad angular para un desenvolvimiento técnico y físico
- Llevar un control de la capacidad angular de los diferentes segmentos, prioritarios en la disciplina del fútbol, por su influencia en los diferentes movimientos técnicos direccionados al fútbol.

### Bibliografía

- Berdejo D., G. (2009). *Entrenamiento de la fuerza en jóvenes tenistas*. Madrid: Journal for sport and health research.
- Alessandro, F. (2007). *1500 ejercicios para el desarrollo de la técnica en el tenis*. Barcelona: Paidotribo.
- Almela, R. (2008). Fútbol y globalización. Mexico.
- ÁLVAREZ DEL VILLAR, C. (1987). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Madrid: Gymnos.
- Benedek, A. (2006). *FÚTBOL INFANTIL*. Barcelona: Paidotribo.
- Binkley, H. S. (2008). *Evaluación de la Aptitud Física para la Pretemporada de Jugadores de Fútbol de la Asociación Nacional de Deporte Universitario*. Middle Tennessee State University, Murfreesboro. Tennessee: Publice Standard.
- Bosco, C. (1991). *Nuove metodologie per la valutazione e la programmazione dell'allenamento*. SDS Rivista de Cultura.
- Brown, E. y. (2007). *Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez*. España: Paidotribo.
- Cappa, D. (2000). *Simposium. Memorias simposioun de entrenamiento deportivo Rosario- Argentina 2000*. Rosario.
- Davidson, J., Kerwin, S., Millis, D. I., Millis, D., Davidson, , J., Kerwin, , S., & Millis, , D. (2005). *Rehabilitation for the orthopedic patient*. Marcellin: Little.
- Diatrich, M. M. (2001). *Manual de metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Dietrich, H. (1989). *Teoría del entrenamiento deportivo*. La Habana: Cubana.
- Donskoi, D. y. (1988). *Biomecánica de los Ejercicios Físicos*. Moscú: Ráduga.
- García, J. M. (1996). *Bases teóricas del Entrenamiento Deportivo*. Castilla y León: Gymnos.
- Hernández, P. (2013). QUITO: ESPE.
- Herve, L. D. (2005). *El entrenamiento físico del jugador de tenis*. Barcelona: Paidotribo.
- J Bangsbo, N. &. (1991). *Capacidades físicas en el fútbol*. Mexico.

- Kell, R., Bell, G., & Quinney, A. (2001). *Musculoskeletal*. EEUU: Sports Med.
- Murray, J. (2002). *Tenis inteligente*. Barcelona: Paidotribo.
- nivel, E. d. (2009). *Fútbol y sociedad*. Medellín.
- Rivas, D. s. (2003). *El tenis en silla de ruedas*. Barcelona : Paidotribo.
- Salvo, D. (2006). *Fútbol*. Mexico.
- Sampieri, H. (2006). *La Metodología de la Investigación Científica*. Madrid: Paidotribo.
- Schmidt, R. (1991). *Motor learning and performance*. Illinois: Human Kinetics.
- SOARES, C. (2005). *Flexitest. An innovate flexibility assessment method*. Barcelona: Paidotrib.
- Verkhoshansky, Y. (2002). *Teoría y metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Paidotribo.
- Vila, G. C. (2006). *Fundamentos prácticos de la preparación física en el tenis*. Badalona: Paidotribo.
- Wynn, M. (1983). *La técnica del tenis*. Barcelona: Hispano Europea S.A.
- Zatsiorski, V. (1989). *Metrolología Deportiva*. Moscú.: Planeta.
- Zucchi, D. G. (2001). *Historia del deporte adaptado*. www.efdeportes, 1-2.

### **Sitios Web**

- (14 de 06 de 2010). Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de [www.feddf.es](http://www.feddf.es): <http://www.feddf.es/documentos/1348.pdf>
- (22 de 10 de 2010). Recuperado el 07 de 09 de 2014, de [www.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_t_de_Student): [http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba\\_t\\_de\\_Student](http://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_t_de_Student)
- (22 de Octubre de 2011). Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de [www.unach.edu.ec](http://dspace.unach.edu.ec): <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/123456789/208/1/CS-EEF-30A016.pdf>
- (24 de Octubre de 2012). Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de [www.educacionfisicaplus.wordpress.com](http://educacionfisicaplus.wordpress.com): <http://educacionfisicaplus.wordpress.com/2012/10/24/la-fuerza/>
- (30 de 07 de 2012). Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de [www.definicion.de/velocidad/](http://definicion.de/velocidad/)

(18 de febrero de 2012). Recuperado el 02 de Septiembre de 2014, de [www.miguelcrespo.net](http://www.miguelcrespo.net):

<http://www.miguelcrespo.net/alumnos2012/Tema%2015.%20Tenis%20en%20silla%20de%20ruedas.pdf>

(14 de Abril de 2012). Recuperado el 26 de Julio de 2014, de [www.portalfitness.com](http://www.portalfitness.com): <http://www.portalfitness.com>

(15 de 10 de 2012). Recuperado el 22 de 06 de 2014, de [www.gioteca.com](http://www.gioteca.com): <http://www.gioteca.com>

(27 de 08 de 2012). Recuperado el 10 de 08 de 2014, de [www.monografias.com](http://www.monografias.com):

<http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml>

[www.discapacidadonline.com](http://www.discapacidadonline.com). (07 de Enero de 2012). Recuperado el 15 de Septiembre de 2014, de [discapacidad on line](http://www.discapacidadonline.com): <http://www.discapacidadonline.com>

(12 de Enero de 2013). Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de [www.tecnum.net/deportivas.htm](http://www.tecnum.net/deportivas.htm):

<http://www.tecnum.net/deportivas.htm>

(28 de marzo de 2013). Recuperado el 04 de Junio de 2014, de [www.educaplus.org](http://www.educaplus.org): [http://www.educaplus.org/movi/2\\_5velocidad.html](http://www.educaplus.org/movi/2_5velocidad.html)

(27 de Marzo de 2014). Recuperado el 08 de septiembre de 2014, de <http://www.colimdo.org/educacion-olimpica-cod/aula-virtual/tenis/>:

<http://www.colimdo.org/educacion-olimpica-cod/aula-virtual/tenis/>

(22 de 04 de 2014). Recuperado el 09 de Septiembre de 2014, de [www.paralimpicos.es](http://www.paralimpicos.es):

[http://www.paralimpicos.es/publicacion/10SC\\_areadep/244SS\\_deppar.asp](http://www.paralimpicos.es/publicacion/10SC_areadep/244SS_deppar.asp)

Punto set.com. (05 de mayo de 2014). Recuperado el 13 de abril de 2014, de <http://www.puntoset.com>

Alvarado, R. (18 de Enero de 2002). Manual para aplicación de batería de test. Disponible en [www.Entrenadores de Fútbol. Escola de fútbol.com](http://www.Entrenadores de Fútbol. Escola de fútbol.com).

Belaonia, I. (2007). Manual de entrenamiento de la liga de fútbol 6 -fulbito Lima kids. Recuperado el 12 de 26 de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos76/manual-entrenamiento-liga-futbol/manual-entrenamiento-liga-futbol2>

### Anexo 1: Datos generales por Categorías Deportiva

		FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCCIÓN	Lumbar	Proxiflex	Yoyo	SL	SV	V
<b>Primera Categoría Profesional</b>	1	105	25	45	75	62,5	61	287	54	4,05
	2	109	26	40	81	64	63	263	56	4,32
	3	108	25	45	82	65	62	289	52	3,99
	4	112	28	48	86	68,5	60	280	53	4,22
	5	104	29	48	80	65,25	58	285	54	4,27
	6	105	25	47	80	64,25	59	289	56	3,97
	7	105	25	45	84	64,75	58	294	48	4,01
	8	109	24	45	82	65	58	292	53	4,21
	9	108	26	46	86	66,5	56	291	54	4,06
<b>Categoría Formativa</b>	10	117	28	46	82	68,25	58	261	45	4,67
	11	112	25	46	86	67,25	59	259	48	4,72
	12	115	29	47	86	69,25	59	263	49	4,90
	13	116	29	50	87	70,5	62	264	50	4,98
	14	121	28	51	89	72,25	65	271	49	4,79
	15	120	27	50	85	70,5	62	265	50	4,78
	16	106	26	41	80	63,25	61	265	51	4,56
<b>Segunda Categoría</b>	17	105	25	41	79	62,5	63	269	52	4,70
	18	105	28	42	78	63,25	62	280	51	4,34
	19	106	25	43	79	63,25	60	278	49	4,22
	20	108	25	43	79	63,75	58	280	48	4,29
	21	109	26	45	82	65,5	59	281	52	4,53
	22	108	24	45	82	64,75	58	278	44	4,60
	23	109	25	46	85	66,25	58	269	50	4,29
	24	108	24	41	86	64,75	56	269	51	4,3
	25	109	22	40	87	64,5	56	272	49	4,45

**Anexo 2: Décima de diferencias por el criterio t de Student en las tres muestra integradas.**

Dúos de comparaciones		Valores de t de Student de las muestras y su significación								
		FLEXIÓN	EXTENSIÓN	ABDUCCIÓN	Lumbar	Promflex	Yoyo test	SL	SV	V
Primera Categoría Profesional	X Segunda profesional	107,22	25,89	45,44	81,78	65,08	59,44	285,56	53,33	4,12
	X Categoría Formativa	116,83	27,67	48,33	85,83	69,67	60,83	263,83	48,50	4,81
	DX	-9,61	-1,78	-2,89	-4,06	-4,58	-1,39	21,72	4,83	-0,68
	t Student	5.960 **	-2.175 **	-2.370 **	-2.738 **	-4.980 **	1.059 **	6.104 **	4.372 **	10.625 **
Categoría Formativa	Primera profesional	107,22	25,89	45,44	81,78	65,08	59,44	285,56	53,33	4,12
	X Segunda Categoría	107.30	25.00	42.70	81.70	64.18	59.10	274,10	49.70	4.43
	DX	-0,08	0,89	2,74	0,08	0,91	0,34	11,46	3,63	-0,31
	T Student	-0.076	1.216	2.659 **	0.051	-1.357	1.319	3.140 **	3.292 **	-4.514 **
Segunda Categoría	X Categoría Formativa	116,83	27,67	48,33	85,83	69,67	60,83	263,83	48,50	4,81
	X Primera Categoría	107.30	25.00	42.70	81.70	64.18	59.10	274,10	49.70	4.43
	DX	9,53	2,67	5,63	4,13	5,49	1,73	-10,27	-1,20	0,38
	t Student	6.58 **	3.381 **	5.003 **	2.951 **	-6.691 **	1.319	4.089 **	1.113	-5.145 **

**Legenda: \*significativo \*\*Muy significativo.**



### Anexo 3: Correlaciones Bivariadas

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00002
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

#### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

**Correlaciones**

		VAR00001	VAR00002
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,452*
	Sig. (bilateral)		,023
	N	25	25
VAR00002	Correlación de Pearson	,452*	1
	Sig. (bilateral)	,023	
	N	25	25

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00003
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

#### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

**Correlaciones**

		VAR00001	VAR00003
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,620**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	25	25
VAR00003	Correlación de Pearson	,620**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	25	25

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00004
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

#### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00001	VAR00004
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,661**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
VAR00004	Correlación de Pearson	,661**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00005
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00001	VAR00005
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,922**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
VAR00005	Correlación de Pearson	,922**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00006
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00001	VAR00006
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,294
	Sig. (bilateral)		,154
	N	25	25
VAR00006	Correlación de Pearson	,294	1
	Sig. (bilateral)	,154	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00006
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

**Correlaciones**

		VAR00001	VAR00006
VAR00001	Correlación de Pearson	1	,294
	Sig. (bilateral)		,154
	N	25	25
VAR00006	Correlación de Pearson	,294	1
	Sig. (bilateral)	,154	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

**Correlaciones**

		VAR00001	VAR00007
VAR00001	Correlación de Pearson	1	-,558**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	-,558**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00008
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00001	VAR00008
VAR00001	Correlación de Pearson	1	-,370
	Sig. (bilateral)		,069
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	-,370	1
	Sig. (bilateral)	,069	
	N	25	25

```
SAVE OUTFILE='C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav /COMPRESSED.
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00002 VAR00003
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00002	VAR00003
VAR00002	Correlación de Pearson	1	,593**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	25	25
VAR00003	Correlación de Pearson	,593**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00002 VAR00004
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00002	VAR00004
VAR00002	Correlación de Pearson	1	,128
	Sig. (bilateral)		,542
	N	25	25
VAR00004	Correlación de Pearson	,128	1
	Sig. (bilateral)	,542	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00002 VAR00005
```

```
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00002	VAR00005
VAR00002	Correlación de Pearson	1	,588**
	Sig. (bilateral)		,002
	N	25	25
VAR00005	Correlación de Pearson	,588**	1
	Sig. (bilateral)	,002	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00002 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00002	VAR00007
VAR00002	Correlación de Pearson	1	-,248
	Sig. (bilateral)		,232
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	-,248	1
	Sig. (bilateral)	,232	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00002 VAR00008
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00002	VAR00008
VAR00002	Correlación de Pearson	1	,051
	Sig. (bilateral)		,810
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	,051	1
	Sig. (bilateral)	,810	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00005
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00005
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,808**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
VAR00005	Correlación de Pearson	,808**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00005
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00005
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,808**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
VAR00005	Correlación de Pearson	,808**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```

CORRELATIONS

```

```

/VARIABLES=VAR00003 VAR00004
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00004
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,424*
	Sig. (bilateral)		,035
	N	25	25
VAR00004	Correlación de Pearson	,424*	1
	Sig. (bilateral)	,035	
	N	25	25

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00006
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00006
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,193
	Sig. (bilateral)		,356
	N	25	25
VAR00006	Correlación de Pearson	,193	1
	Sig. (bilateral)	,356	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00007
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,039
	Sig. (bilateral)		,855
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	,039	1
	Sig. (bilateral)	,855	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00008
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00008
VAR00003	Correlación de Pearson	1	-,075
	Sig. (bilateral)		,723
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	-,075	1
	Sig. (bilateral)	,723	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00009
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00009
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,268
	Sig. (bilateral)		,195
	N	25	25
VAR00009	Correlación de Pearson	,268	1
	Sig. (bilateral)	,195	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00008
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```



## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00008
VAR00003	Correlación de Pearson	1	-,075
	Sig. (bilateral)		,723
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	-,075	1
	Sig. (bilateral)	,723	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00003 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00003	VAR00007
VAR00003	Correlación de Pearson	1	,039
	Sig. (bilateral)		,855
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	,039	1
	Sig. (bilateral)	,855	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00004 VAR00005
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00004	VAR00005
VAR00004	Correlación de Pearson	1	,768**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
VAR00005	Correlación de Pearson	,768**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00004 VAR00006
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00004	VAR00006
VAR00004	Correlación de Pearson	1	-,147
	Sig. (bilateral)		,483
	N	25	25
VAR00006	Correlación de Pearson	-,147	1
	Sig. (bilateral)	,483	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00004 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00004	VAR00007
VAR00004	Correlación de Pearson	1	-,328
	Sig. (bilateral)		,110
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	-,328	1
	Sig. (bilateral)	,110	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00004 VAR00008
```

```
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00004	VAR00008
VAR00004	Correlación de Pearson	1	-,262
	Sig. (bilateral)		,207
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	-,262	1
	Sig. (bilateral)	,207	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00004 VAR00009
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00004	VAR00009
VAR00004	Correlación de Pearson	1	,403*
	Sig. (bilateral)		,046
	N	25	25
VAR00009	Correlación de Pearson	,403*	1
	Sig. (bilateral)	,046	
	N	25	25

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00005 VAR00006
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00005	VAR00006
VAR00005	Correlación de Pearson	1	,209
	Sig. (bilateral)		,316
	N	25	25
VAR00006	Correlación de Pearson	,209	1
	Sig. (bilateral)	,316	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00005 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00005	VAR00007
VAR00005	Correlación de Pearson	1	-,389
	Sig. (bilateral)		,055
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	-,389	1
	Sig. (bilateral)	,055	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00005 VAR00008
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

### Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00005	VAR00008
VAR00005	Correlación de Pearson	1	-,264
	Sig. (bilateral)		,202
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	-,264	1
	Sig. (bilateral)	,202	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00006 VAR00007
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00006	VAR00007
VAR00006	Correlación de Pearson	1	-,251
	Sig. (bilateral)		,227
	N	25	25
VAR00007	Correlación de Pearson	-,251	1
	Sig. (bilateral)	,227	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00006 VAR00008
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00006	VAR00008
VAR00006	Correlación de Pearson	1	,182
	Sig. (bilateral)		,384
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	,182	1
	Sig. (bilateral)	,384	
	N	25	25

```
CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00006 VAR00009
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE .
```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00006	VAR00009
VAR00006	Correlación de Pearson	1	,317
	Sig. (bilateral)		,123
	N	25	25
VAR00009	Correlación de Pearson	,317	1
	Sig. (bilateral)	,123	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
  /VARIABLES=VAR00007 VAR00008
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

**Correlaciones**

		VAR00007	VAR00008
VAR00007	Correlación de Pearson	1	,363
	Sig. (bilateral)		,075
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	,363	1
	Sig. (bilateral)	,075	
	N	25	25

```

CORRELATIONS
  /VARIABLES=VAR00007 VAR00009
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

**Correlaciones**

		VAR00007	VAR00009
VAR00007	Correlación de Pearson	1	-,799**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
VAR00009	Correlación de Pearson	-,799**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

```

CORRELATIONS
  /VARIABLES=VAR00009 VAR00008
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE .

```

## Correlaciones

[Conjunto\_de\_datos0] C:\Users\User\Desktop\base arellano.sav

### Correlaciones

		VAR00009	VAR00008
VAR00009	Correlación de Pearson	1	-,488*
	Sig. (bilateral)		,013
	N	25	25
VAR00008	Correlación de Pearson	-,488*	1
	Sig. (bilateral)	,013	
	N	25	25

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).