IMPORTANCIA DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS DE 15 A 17 AÑOS EN LA ETAPA DEL PERFECCIONAMIENTO DEPORTIVO ASI COMO MEDIOS Y MÉTODOS PARA SU DESARROLLO

EDGAR HERNÁN HURTADO GIRALDO



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES
SANTIAGO DE CALI
2013

IMPORTANCIA DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS DE 15 A 17 AÑOS EN LA ETAPA DEL PERFECCIONAMIENTO DEPORTIVO ASI COMO MEDIOS Y MÉTODOS PARA SU DESARROLLO

Trabajo de Grado presentado como requisito Para optar al título de Licenciado en Educación Física y Salud

EDGAR HERNÁN HURTADO GIRALDO

Director
MAURICIO ORTIZ GARCÍA



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES
SANTIAGO DE CALI
2013

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

Presidente del jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Santiago de Cali, Septiembre de 2013

TABLA DE ONTENIDO

RESUMEN 9

INTRODUCCIÓN.....10

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

CAPITULO I. 12

CARACTERIZACION DELA POBLACION 12

CRECIMIENTO FÍSICO Y DESARROLLO.....12

Crecimiento y Aparato Locomotor 12

Maduración Biológica.....13

Edad Cronológica.....14

Metabolismo 15

Desarrollo de las características sexuales secundarias.....15

CRECIMIENTO EN PESO Y ESTATURA 16

MADURACIÓN TEMPRANA Y TARDÍA 17

MUCHACHOS QUE MADURAN TEMPRANO.....18

MUCHACHOS QUE MADURAN TARDE.....18

NUTRICIÓN Y PESO 19

REQUERIMIENTOS CALORICOS 19

IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN.....19

DEFICIENCIAS 20

SOBRE PESO Y BAJO PESO.....20

PENSAMIENTO OPERACIONAL FORMAL 20

CARACTERISTICAS 20

EFECTOS SOBRE LA PERSONALIDAD Y LA CONDUCTA.....23

Idealismo.....23

Discrepancia.....24

Autoconciencia y egocentrismo 26

Conformidad.....27

Descentración y un plan de vida.....28
CRÍTICA DE LA ETAPA DE LAS OPERACIONES FORMALES DE PIAGET 28
Edades y porcentajes 28
Maduración e inteligencia.....29
Estudios transculturales.....30
LA EDUCACIÓN DE LOS ADOLESCENTES Y EL PENSAMIENTO OPERACIONAL FORMAL 31
LA ETAPA DE IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS 32
LAS EMOCIONES DEL ADOLESCENTE.....33
LOS COMPONENTES DE LA EMOCIÓN.....33
ESTADOS DE JÚBILO.....35
ESTADOS INHIBITORIOS.....36
Temor 36
Fobias.....38
Preocupación y ansiedad 39
ESTADOS HOSTILES 40
Ira.....40
Odio 43
AUTOCONCEPTO Y AUTOESTIMA 44
DEFINICIONES 44
Autoconcepto.....44
Autoestima.....46
CORRELACIONES 46
Relaciones con los demás.....46
Bienestar emocional 47
Éxito académico.....48
Metas 49
Conducta de representación (acting-out).....49
RELACIONES SOCIALES.....50
AMISTADES DE LOS ADOLESCENTES 50
DESARROLLO HETEROSOCIAL.....52

CARACTERISTICAS SOCIALES 53
CARACTERISTICAS FAMILIARES 55
Características Deportivas 57
Características Institucionales 59
CAPITULO II 61
LA FUERZA 61
DEFINICION DE LA FUERZA 61
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE LA FUERZA 63
CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LA FUERZA 63
TIPOS DE FUERZA 64
Fuerza máxima 64
Fuerza explosiva 65
FUERZA EXPLOSIVA 66
Fuerza resistencia 74
FACTORES DETERMINANTES EN LA FUERZA MUSCULAR 74
TIPOS DE CONTRACCION MUSCULAR 75
CONSIDERACIONES SOBRE LA FUERZA 76
PROCESO DE ADAPTACION DE LOS MUSCULOS A LA FUERZA 77
EL MÚSCULO: ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO 77
LA CONTRACCIÓN DE UNA MIOFIBRILLA 79
TIPOS DE MUSCULOS 79
MECÁNICA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR 81
Relación tensión – longitud muscular: 82
Contracciones explosivas: 83
MECANISMO DE CRECIMIENTO MUSCULAR 85
TIPOS DE ADAPTACIÓN 87
HIPERTROFIA MUSCULAR 87
HIPERTROFIA A CORTO PLAZO 88
HIPERTROFIA CRONICA O CONSTANTE 89
EL ENTRENAMIENTO Y LA ADAPTACIÓN 89
ADAPTACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO 92

CAMBIOS NEURONALES CON EL ENTRENAMIENTO 93
FACTORES DE LOS CUALES DEPENDE LA FUERZA 94
El sexo y la edad 95
LA MASA MUSCULAR 97
TIPO DE FIBRA MUSCULAR 99
FACTORES NEUROMUSCULARES Y RECLUTAMIENTO DE LAS FIBRAS MUSCULARES 100
FACTORES EMOCIONALES, PSICO-TEMPERAMENTALES (MOTIVACIÓN), FUERZA DE VOLUNTAD 100
EL NIVEL DE ELONGACIÓN MUSCULAR 102
EL TEJIDO ADIPOSO 102
LA FATIGA 102
LA TEMPERATURA 104
LOS DEPÓSITOS ENERGÉTICOS 105
EL ENTRENAMIENTO 105
LA CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN 105
PRE-TENSIÓN Y NIVEL DE ELONGACIÓN PREVIA 106
INGESTIÓN DE ESTEROIDES 106
CAPITULO III 108
ETAPA DE PERFECCIONAMIENTO MEDIOS Y METODOS PARA DESARROLLAR LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS 108
DE 15 A 17 AÑOS 108
PARTICULARIDADES DE LAS ETAPAS DE FORMACIÓN DEPORTIVA EN EL FUTBOL 108
ETAPA DE LA ESPECIALIZACION DEPORTIVA 113
IMPORTANCIA DE LA FUERZA PARA EL FUTBOLISTA 116
3.1 MÉTODOS Y MEDIOS DE ENTRENAMIENTO EN LAS EDADES DE 15 A 17 AÑOS 117
BASES METODOLÓGICAS 118
3.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA FUERZA EXPLOSIVA 120
3.3. DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA Y LA CAPACIDAD REACTIVA 121
3.4. COMPONENTES DE LA METODOLOGÍA PARA LA PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA 122

3.5. ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA.....125
3.6. LOS REGÍMENES DE ACCIÓN MUSCULAR.....126
EL RÉGIMEN CONCÉNTRICO.....127
b. El método búlgaro en la serie:.....127
c. El método de la pirámide en fa serie:.....128
d. La pre y la postfatiga:.....128
e. El trabajo voluntario:.....128
EL RÉGIMEN ISOMÉTRICO.....130
BASES FISIOLÓGICAS.....131
a. Ventajas de la Isometría.....131
b. Los métodos isométricos.....132
EL RÉGIMEN EXCÉNTRICO.....134
Bases fisiológicas.....134
Las perturbaciones musculares.....134
Los métodos excéntricos.....135
EL RÉGIMEN PLÍOMETRICO.....135
Bases fisiológicas.....137
Ventajas del entrenamiento pliométrico:.....137
Desventajas del entrenamiento pliométrico:.....138
3.7. SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL TRABAJO DE FUERZA.....139
RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS ENTRE LAS EDADES DE 15 A 17 AÑOS.....140
ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO.....140
ETAPA DE COORDINACIÓN INTRAMUSCULAR.....142
ETAPA DE COORDINACIÓN INTERMUSCULÁR.....143
ETAPA DE CONVERSIÓN A FUERZA ESPECÍFICA DEL FÚTBOL.....143
ETAPA DE MANTENIMIENTO.....143
CONCLUSIONES.....145
BIBLIOGRAFÍA.....147
WEBGRAFÌA.....169

RESUMEN

Determinar la importancia de la fuerza explosiva en futbolistas de 15 a 17 años que están en la etapa de perfeccionamiento deportivo así como los medios y métodos para su desarrollo.

Revisar un amplio material bibliográfico respecto de la fuerza general y ahondar en el desarrollo y métodos del entrenamiento de la fuerza explosiva para futbolistas de 15 a 17. Estudiar cambios fisiológicos musculares que suceden en el desarrollo de la fuerza explosiva para futbolistas de 15 a 17. Estudiar los diferentes métodos utilizados para el desarrollo de la fuerza explosiva, que permitan sugerir propuestas concretas para el desarrollo de la misma en los jóvenes futbolistas vallecaucanos.

PALABRAS CLAVES: Fuerza Explosiva, Desarrollo de la Fuerza Explosiva, Medios y Métodos.

INTRODUCCIÓN

La fuerza es la cualidad física base para desarrollar las demás cualidades motrices. Un buen desarrollo de los niveles de fuerza es un factor importante en el futbol, ya que no será perjudicial para el jugador si se desarrolla de manera correcta.

Para trabajar la fuerza explosiva, se necesita una base muscular elaborada. Tanto es así que una vez conseguida la fuerza explosiva posible, no se puede mejorar esa condición sin volver a un periodo relativamente prolongado de desarrollo muscular.

Existen diferentes tipos de entrenamientos de la fuerza, algunos de los cuales pueden tener efectos negativos en otras cualidades físicas importantes para el futbolista e incluso, pueden ser negativos para la mejora del tipo de fuerza y velocidad que requiere el jugador.

Una de las razones más probables que pueden explicar la ineficiencia de los problemas tradicionales de fuerza del futbolista es que el estimulo que supone entrenar con autocargas es suficiente y muy inferior al que se obtiene entrenando con cargas mas elevadas (pesas).

Solo un entrenamiento orientado por personal idóneo lograra que el entrenamiento tenga un efecto positivo en el jugador.

El equipo debe ser expuesto a fases específicas de variación de entrenamiento, las cuales son planteadas de acuerdo al programa de competencia y cada una de ellas tiene un objetivo específico, además se debe evaluar la eficiencia del programa de entrenamiento periódicamente para realizar ajustes si es necesario.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la importancia de la fuerza explosiva en futbolistas de 15 a17 años que están en la etapa de perfeccionamiento deportivo así como los medios y métodos para su desarrollo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Revisar un amplio material bibliográfico respecto al desarrollo de la fuerza general y ahondar en el desarrollo y métodos del entrenamiento de la fuerza explosiva para futbolistas de 15 a 17.

2. Estudiar cambios fisiológicos musculares que suceden en el desarrollo de la fuerza explosiva en futbolistas de 15 a 17 años.

3. Estudiar los diferentes métodos utilizados para el desarrollo de la fuerza explosiva, que permitan sugerir propuestas concretas para el desarrollo de la misma en jóvenes futbolistas vallecaucanos.

CAPITULO I.

CARACTERIZACION DELA POBLACION

CRECIMIENTO FÍSICO Y DESARROLLO

Crecimiento y Aparato Locomotor

El crecimiento hace referencia al incremento en el tamaño del cuerpo o de sus partes. Incluye cambios en tamaño, composición corporal, en el físico, y en sistemas específicos del cuerpo.

La “ley de Mark-Jansen” Berthold, Thierbach, (1981) sostiene que la sensibilidad del tejido se comporta de forma proporcional a la velocidad de crecimiento. De aquí se deduce que el niño y el joven están expuestos en mayor medida que el adulto a las lesiones por sobrecarga debido a estímulos de entrenamiento anti fisiológicos. El planteamiento es importante sobre todo para el empujón de crecimiento de la adolescencia, asociado a un riesgo ortopédico por sobrecarga muy elevado. Para tener en cuenta que la capacidad de soportar carga puede ser muy diferente en niños de la misma edad cronológica e incluso biológica.

El físico es un factor selectivo en algunos deportes, y ciertos jóvenes tienen tendencia a tener físicos similares a los de los deportistas adultos del mismo deporte Carter (1988, 1990), Orvanova (1987). Muy a menudo, la composición corporal es vista dentro del contexto de un modelo de dos compartimientos, masa magra y masa grasa, y en la adiposidad relativa es donde se centran muchos de los estudios sobre deportistas.

Los hombres, deportistas y no deportistas, muestran una declinación en la adiposidad relativa durante la adolescencia, pero los deportistas tienen menos adiposidad. Durante la adolescencia en las deportistas mujeres, la adiposidad relativa no se incrementa tanto con la edad como ocurre con las no deportistas. Por ello, la diferencia entre las mujeres deportistas y las no deportistas es mayor que la correspondiente tendencia general en los hombres, Malina (1991).

En conjunto se puede afirmar que los estímulos de entrenamiento adecuados al crecimiento, esto es, sub-máximos, que hagan trabajar el complejo global del aparato locomotor pasivo de una forma múltiple y no unilateral, ofrecen un estimulo apropiado tanto para el crecimiento como para la mejora de las estructuras. Por el contrario, las cargas máximas, unilaterales o aplicadas sin preparación al organismo en crecimiento pueden provocar de forma inmediata o a largo plazo (daños tardíos).

Maduración Biológica

Se refiere al tiempo y al ritmo de los progresos hacia el estado de madurez. A menudo se utiliza la maduración esquelética (edad esquelética), sexual (características sexuales secundarias) y somática (edad durante el pico de velocidad de crecimiento en altura).

Para evaluar la maduración esquelética se usa la muñeca, y los dos procedimientos más comunes son los métodos de Greulich-Pyle (GP), Greulichy, (1953), el de Tanner-Whitehouse (TW), Tanner (1985) Los métodos difieren en criterio y puntuación, y en las muestras referenciales sobre las cuales están basados, Malina (1991, 1994). El límite superior (Ej: madurez del esqueleto) para el método GP es de 18 años, para ambos sexos: los límites para el método TW es de 16 años para las mujeres y 18 años para los varones. Al joven que alcanza el límite superior se lo cataloga simplemente como maduro o adulto, y no debería ser

incluido en el cálculo para el promedio de edad esquelética (EE) en un grupo. De ambos métodos, se obtiene una Edad Esquelética que corresponde al nivel de madurez esquelética alcanzado por un chico en relación al modelo de referencia; las Edades Esqueléticas derivadas de cada método no son equivalentes.

La Edad Esquelética se expresa en relación a la edad cronológica del niño/a (EC), y, a menudo, los chicos son clasificados como poseedores de una Edad Esquelética que es "avanzada", "promedio", o "retrasada". Los criterios para definir dichas categorías en esta revisión, son: a) EE avanzada, es cuando la EE está un año o más adelantada que la EC (maduración temprana): b) EE promedio, es cuando está dentro de un año más/menos, con respecto a la EC (maduración promedio); c) EE tardía, es cuando la EE está un año o más de retraso con respecto a la EC (maduración tardía). Los términos son clasificaciones descriptivas y no indican nada acerca de los factores subyacentes relacionados a esos adelantos o retrasos.

Las características sexuales secundarias incluyen los pechos, el vello pubiano, y la menarca, en las chicas; y los genitales y el vello pubiano en los chicos. A menudo, el desarrollo del busto, los genitales y vello pubiano son evaluados en relación a 5 niveles o grados para cada característica, Malina (1991). A menudo, se usan calificaciones para caracterizar el "status" de madurez de una muestra, para agrupar a los deportistas por "status" de madurez, independientemente de la EC. Esto crea problemas porque los chicos cronológicamente mayores tienden a ser más altos, y a tener un peso más elevado, que los chicos más jóvenes del mismo estadio de desarrollo puberal, Malina (1994).

El método prospectivo es ideal en estudios de jóvenes deportistas: sólo requiere de un estudio longitudinal en el cual las deportistas son examinadas a intervalos muy cercanos, durante la pubertad. El método del "status quo" es una alternativa de corte transversal útil con jóvenes deportistas. Produce una estimación de la

edad media durante la menarca para la muestra, y también puede ser usado con otros caracteres sexuales secundarios, Beunen (1988), Malina (1991). Los informes prospectivos y de "status quo" para la menarca en las jóvenes deportistas son muy limitados, y solamente éstos son incluidos en la sección principal de esta revisión. Luego se discutirán brevemente las estimaciones retrospectivas.

El pico de velocidad crecimiento en estatura (PVE) se refiere a la máxima tasa de crecimiento en estatura durante la explosión puberal en la adolescencia; y la edad cuando ocurre el PVE es un indicador de la madurez somática. Los informes longitudinales son necesarios para estimar PVE, pero los métodos de estimación varían.

En promedio, los PVE ocurren alrededor de los 12 años de edad en las chicas, y de los 14 años en los chicos, Beunen (1988), Malina (1991).

Edad Cronológica

Los informes sobre la maduración y el crecimiento son expresados en relación a la Edad Cronológica, la edad del chico/a determinada por el calendario. Usualmente, a la Edad Cronológica se la informa lo más cercanamente al 0.1 año. Algunos reportes hacen referencia simplemente al año entero (ej., 11 años de edad). Se supone que los autores se refieren a la edad del último cumpleaños (por ej., el chico todavía no tiene 12 años). Cuando se compara dicha información se le agrega 0.5 años a la edad reportada (ej., 11.5 años). Algunos estudios agrupan a los chicos comprendidos dentro de varias edades (por ej., 11-13 años) y no indican la EC media del grupo. Se supone que estas edades hacen referencia a las edades de los últimos cumpleaños y al comparar la información se usó el punto medio del rango. En esta revisión la edad límite superior es de 18 años: el límite más bajo varía de acuerdo con los datos disponibles para cada deporte.

Metabolismo

En el niño y el joven en crecimiento, el metabolismo constructivo (anabolismo) desempeña un papel muy especial. Los intensos procesos de crecimiento y de diferenciación, que requieren una amplia serie de procesos de incorporación, reconstrucción y fabricación, originan un aumento del metabolismo basal; el metabolismo basal es un 20-30% aproximadamente más elevado en los niños que en los adultos Demeter, (1981). También aumentan las necesidades de vitaminas, minerales y nutrientes. No obstante, son las necesidades de proteínas las más elevadas. Los niños necesitan hasta 2,5 grs de proteínas por Kg de peso corporal, cifra que corresponde con los requisitos de un deportista “de fuerza” adulto. Las cargas suplementarias pueden incrementar aun estas necesidades.

Con el entrenamiento muy voluminoso e intenso como ocurre en algunas modalidades donde los rendimientos de elite se alcanza ya en la edad infantil (patinaje artístico, gimnasia de aparatos, etc.) predomina el principio del metabolismo funcional a costa del metabolismo constructivo; esta situación puede plantear un obstáculo para los procesos de crecimiento del organismo infantil y restringir la capacidad de carga global. Por ello es fundamental que en niños y jóvenes los procesos de recuperación y regeneración tengan una duración suficiente.

Desarrollo de las características sexuales secundarias

La maduración sexual en la pubertad también incluye el desarrollo de las **características sexuales secundarias,** entre las cuales están el desarrollo de los contornos corporales maduros de hombres y mujeres, los cambios de voz, la aparición del vello corporal y otros cambios menores. El desarrollo de las **características sexuales primarias** Las edades dadas son promedio, ya que en realidad los cambios pueden presentarse varios años antes o después (Akinboye,

1984; Westney, Jenkins, Butts Y Williams, 1984). La chica promedio madura alrededor de dos años antes que el muchacho promedio, pero el tiempo del desarrollo no es siempre consistente. Un chico que madure temprano puede ser más joven que una chica que madure tarde. La edad promedio para la primera eyaculación de semen es de 7.13 años, y la edad promedio de la menarquia es de 12.5 años. Sin embargo, la edad de la madurez sexual se extiende a lo largo de un margen amplio (las edades de 9 a 18 años no son inusuales), de modo que cualquier edad en el intervalo debería considerarse normal.

CRECIMIENTO EN PESO Y ESTATURA

Al inicio de la adolescencia tiene lugar un estirón del crecimiento, que se ve acompañado por un incremento en el peso y por cambios en las proporciones corporales. Los datos combinados de estudios longitudinales de adolescentes individuales proporcionan una imagen compuesta de las tendencias de crecimiento en grupos de niños.

Los chicos ganan más rápidamente estatura y peso aproximadamente a los 14 años de edad, mientras que las niñas crecen más rápido alrededor de los 12 años.

Como las niñas empiezan a madurar antes, entre las edades de 12 y 14 años son algo más altas que los niños, y entre las edades de 10 y 14 años suelen pesar más. Mientras que las chicas han alcanzado el 98% de su estatura adulta para los 16 años y tres meses, los muchachos no alcanzan el 98% de su estatura adulta hasta los 17 años y tres meses. Esas tasas varían para individuos diferentes.

Uno de los factores más importantes en la determinación de la estatura total del individuo es la herencia (Eveleth y Tanner, 1976; Gertner, 1986). Los padres bajos suelen tener hijos bajos, mientras que los padres altos generalmente tienen

hijos altos. El factor ambiental más importante es la nutrición (tanner, 1970). Los niños que reciben mejores dietas durante los años de crecimiento suelen convertirse en adultos más altos que aquellos cuya nutrición es menos adecuada.

La edad en que comienza la maduración sexual también afecta la estatura que finalmente se alcance. Las niñas y los muchachos que maduran temprano suelen ser de menor estatura cuando adultos que los que maduran tarde; ello obedece a que éstos tienen más tiempo para crecer antes de que las hormonas sexuales hagan que la hipófisis deje de estimular el crecimiento. Más aún, el crecimiento alcanzado antes de la pubertad es de mayor significado para la estatura adulta que el crecimiento logrado durante la pubertad. El crecimiento durante la adolescencia contribuye, en términos absolutos, relativamente poco a las dimensiones esqueléticas postadolescentes y sólo moderadamente a la fuerza y el peso.

El proceso total de crecimiento es acelerado. En la actualidad, los niños y adolescentes experimentan antes el estirón de crecimiento, crecen más rápido, alcanzan una mayor estatura de adultez y la alcanzan a una edad más temprana que los niños y adolescentes de hace 60 o 70 años.

MADURACIÓN TEMPRANA Y TARDÍA

Se han llevado a cabo investigaciones extensivas sobre el efecto de la maduración física temprana o tardía sobre los ajustes psicológicos y sociales. Los resultados de esos estudios son importantes para comprender a los adolescentes que difieren de la norma en el tiempo de su desarrollo (Collins y Propert, 1983).

MUCHACHOS QUE MADURAN TEMPRANO

Los muchachos que maduran temprano son grandes para su edad, más musculosos y con mejor coordinación que los muchachos que maduran tarde, por lo que disfrutan de ventajas atléticas y sociales. Son más capaces de sobresalir en deportes competitivos. Su desarrollo superior y sus habilidades atléticas mejoran su prestigio social y su posición. Participan más frecuentemente en actividades extracurriculares en la secundaria y con frecuencia son elegido para roles de liderazgo: sus compañeros tienden a proporcionarles mayor reconocimiento social al designarlos para esas posiciones en la escuela. Tienden a mostrar mayor interés en las muchachas a ser populares entre ellas por su apariencia adulta y sus sofisticados intereses y habilidades sociales. La maduración sexual temprana puede empujarlos a relaciones heterosexuales tempranas.

También los adultos tienden a favorecer a los chicos que maduran precozmente al calificarlos como más atractivos físicamente, mejor presentado y más masculinos que los muchachos que maduran tarde. Sin embargo, los adultos suelen esperar más de ellos en términos de conducta adulta y responsabilidades, lo que deja a los muchachos que maduran pronto menos tiempo para disfrutar la libertad que viene con la niñez.

MUCHACHOS QUE MADURAN TARDE

Los muchachos que maduran tarde sufren una serie de desventajas sociales que pueden hacer que desarrollen sentimientos de inferioridad (Apter, Galatzer, Beth-Halachmi y Laron, 1981). A los 15 años de edad pueden ser de 10 a 20 centimetros más bajos y 15 kilos más delgados que los chicos que maduran temprano, por lo que pueden tener menos fuerza y su desempeño motor, coordinación y tiempo de reacción suelen ser más pobres que los observados en los muchachos que maduran temprano. El tamaño físico y la coordinación motora

juegan un papel importante en la aceptación social, por lo que estos muchachos desarrollan una percepción negativa de sí mismos. Han sido caracterizados como menos populares, menos acicalados, con menor atractivo físico, más inquietos y afectados, dominantes y rebeldes con sus padres, como dependientes, con sentimientos de inadecuación y de rechazo. A menudo el rechazo social los vuelve tímidos y aislados.

NUTRICIÓN Y PESO

REQUERIMIENTOS CALORICOS

Durante el periodo de rápido crecimiento, los adolescentes necesitan mayores cantidades de comida para atender a los requerimientos corporales. Como consecuencia de ello, desarrollan un apetito voraz. El estómago incrementa su capacidad para ser capaz de digerir las mayores cantidades de alimento. El requerimiento calórico puede aumentarse 25% en promedio de los 10 a los 15 años, mientras que para los muchachos el requerimiento calórico puede aumentar en promedio de 90% de los 10 a los 19 años (la figura 11.7 muestra los incrementos). Como resultado, para el adolescente resulta casi imposible obtener comida suficiente.

IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN

El mantenimiento de salud depende en parte de los hábitos alimenticios apropiados (Carruth y Goldberg, 1990). Dela buena nutrición depende que pueda alcanzarse la estatura, fuerza y bienestar físico máximos. Los nervios, huesos, músculos y otros tejidos en crecimiento requieren alimentos que les ayuden a constituir el cuerpo. Las deficiencias nutricionales están relacionadas con inestabilidad emocional, tensión premenstrual (en las mujeres), menor resistencia

a infecciones, reducción en las estaminas y retardo físico y mental. La buena nutrición también es extremadamente importante durante el embarazo.

DEFICIENCIAS

Muchos adolescentes tienen dietas inadecuadas (U.S. Departaments of Agriculture and of Health and Human Services, 1985). Las principales deficiencias son las siguientes:

1. Insuficiencia de tiamina y riboflavina.
2. Insuficiencia vitamínica (especialmente de las vitaminas A y C), causada sobre todo por falta de vegetales y frutas frescas en la dieta.
3. Insuficiencia de calcio, causada principalmente por un consumo inadecuado de leche.
4. Insuficiencia de hierro, en especial en las mujeres.
5. Insuficiencia de proteínas, por lo general sólo en las mujeres.

SOBRE PESO Y BAJO PESO

Los adolescentes suelen preocuparse por el exceso de peso (Cook, Reiley, Stallsmith, y Garretson, 1991). Del 10 al 15% de todos los adolescente son obesos (es decir, tienen un sobrepeso de por lo menos 20% o más), y es más común la obesidad en las chicas que en los muchachos (U.S. Department of Commerce, 1987). El exceso de peso afecta el ajuste emocional de los adolescentes, el desarrollo de la identidad del yo, la autoestima incrementar su consumo de comidas grasas y superar un mal apetito; también pueden conservar energía pasando más horas en la cama omitiendo el ejercicio extenuante.

PENSAMIENTO OPERACIONAL FORMAL

Piaget describió cuatro etapas del desarrollo cognoscitivo: la sensoriomotora (del nacimiento a los 2 años), la preoperacional (de los 2 años a los 7 años), la de las operaciones concretas (de los 7 a los 11 años), y la de las operaciones formales (de los 11 años en adelante). En esta sección sobre el desarrollo cognoscitivo de los adolescentes se analiza la etapa de las operaciones formales.

CARACTERISTICAS

Durante la etapa del desarrollo correspondiente a las operaciones formales, el pensamiento de los adolescentes empieza a diferir radicalmente del de los niños (Piaget, 1972). Los niños realizan operaciones concretas y arreglan cosas en clases, relaciones o números haciendo “agrupamientos” y clasificaciones lógicas.

Sin embardo nunca logran integrar su pensamiento en un solo sistema lógico total. En cambio, los adolescentes son capaces de utilizar la lógica propositiva; en las operaciones formales pueden razonar, sistematizar sus ideas y construir teorías. Más aún, pueden probar esas teorías de manera científica y lógica considerando varias variables, y son capaces de descubrir científicamente la verdad (Inhelder y Piaget, 1958). Los adolescentes pueden asumir el papel de científicos porque tienen la capacidad de construir y probar teorías. Elkind (1967) llamó a la etapa operacional formal la conquista del pensamiento.

Piaget condujo un interesante experimento para descubrir las estrategias que utilizan los adolescentes en la solución de problemas. Este experimento se sirvió de un péndulo suspendido de una cuerda. El problema consistía en descubrir qué podría afectar la velocidad oscilatoria del péndulo. Los sujetos tenían que investigar cuatro posibles factores: iniciar la oscilación del péndulo con diversos

grados de fuerza, liberar el péndulo de diversas alturas, manipular su peso o cambiar su longitud. Los sujetos tenían la libertad de resolver el problema de la manera que desearan.

Los adolescentes mostraron tres características básicas en su conducta de solución de problemas. Primero, planeaban sus investigaciones de manera sistemática; empezaban a probar todas las causas posibles de la variación en las oscilaciones del péndulo: varios grados de fuerza o impulso, altura mayor o menor, peso ligero o pesado y cuerda larga o corta. Segundo, registraban los resultados con precisión y objetividad. Tercero, llegaban a conclusiones lógicas .Por ejemplo, primero observaron que ni la fuerza ni la altura de la caída del péndulo tenían efecto sobre la velocidad oscilatoria; luego intentaron diferentes combinaciones de peso y encontraron que la velocidad oscilatoria permanecía constante independientemente del peso. Finalmente descubrieron que la velocidad de la oscilación era determinada únicamente por el largo de la cuerda (la longitud del péndulo). Otros investigadores han repetido este experimento en muchas ocasiones.

Por ensayo y error los niños pueden llegar a dar con la respuesta correcta, pero no lograr usar procedimientos sistemáticos para averiguar la respuesta ni son capaces de dar explicaciones lógicas de las soluciones. A menudo llegan a conclusiones prematuras y falsas porque no han considerado todos los hechos importantes y no son capaces de razonar lógicamente acerca de ellos. Los niños suelen mantener tenazmente sus opiniones iniciales aun cuando se les presente evidencia en contra; pueden incluso tratar de hacer que las circunstancias se ajusten a sus ideas preconcebidas:

En resumen, han surgido tres características interrelacionadas del pensamiento adolescente: la capacidad para derivar una proposición de dos o más variables o una relación compleja; la habilidad para sugerir mentalmente el posible efecto de

una o más variables; y la capacidad para combinar y separar variables en un marco hipotético-deductivo (“si esto es así, entonces sucederá esto otro”), lo que permite reconocer una posibilidad razonable aun antes de que la prueba se realice. La propiedad fundamental del pensamiento adolescente es esta maniobra reversible entre la realidad y la posibilidad (Gallager y Noppe, 1976, p. 202).

Para practicar el pensamiento operacional formal, los adolescentes muestran la capacidad de ser flexibles. Pueden ser muy versátiles en sus pensamientos y construir muchas interpretaciones de un resultado observado sin basarse en ideas preconcebidas. En contraste, los niños más pequeños se ven confundidos por resultados inesperados e inconsistentes con sus preconcepciones simples.

Los niños de la etapa preoperacional comienzan a usar símbolos, pero durante la etapa de las operaciones normales los adolescentes empiezan a usar un segundo sistema de símbolos: un conjunto de símbolos de símbolos. Por ejemplo, los signos algebraicos y el lenguaje matafórico son símbolos para los números y/o las palabras. La capacidad para identificar símbolos hace al pensamiento del adolescente mucho más flexible que el del niño. Las palabras ahora conllevan un doble o triple significado. Las caricaturas pueden representar una historia completa de que otra manera tendría que ser explicada en palabras. Los jóvenes que reciben educación media no tienen problemas para comprender los símbolos religiosos o las caricaturas políticas que los niños más pequeños no pueden comprender. Al álgebra puede ser entendida por los adolescentes pero no por los niños que asisten a la escuela elemental.

Los adolescentes también son capaces de orientarse hacia lo abstracto y lo que no está inmediatamente presente y esto les permite distinguir lo posible de lo real, proyectarse en el futuro y pensar en lo que podría ser (Bart, 1983). Los adolescentes no sólo tienen la capacidad de aceptar y comprender lo que está dado, sino también de concebir lo que podría ocurrir. Como pueden construir

ideas, tiene la habilidad para elaborarlas y generar nuevos pensamientos. Su pensamiento se vuelve inventivo, imaginativo y original, y “la posibilidad domina a la realidad”. “El adolescente es la personal que se compromete con las posibilidades… Que empieza a construir ´sistemas o terorías´en el mejor sentido del término”(Baker, 1982; Inhelder y Piaget, 1958).

En resumen, y de acuerdo con Piaget, el pensamiento formal tiene cuatro aspectos importantes: la introspección (reflexionar acerca del pensamiento), el pensamiento abstracto (pasar de lo que es real a lo que es posible); el pensamiento lógico (ser capaz de considerar todos los hechos e ideas importantes y llegar a conclusiones correctas, como la capacidad para determinar la causa y efecto) y el razonamiento hipotético (formular hipótesis y examinar la evidencia al respecto, considerando numerosas variables).

EFECTOS SOBRE LA PERSONALIDAD Y LA CONDUCTA

Idealismo

La capacidad de los adolescentes para el pensamiento reflexivo les permite evaluar lo que han aprendido como niños (Schmidt y Davison, 1983) y volverse más capaces de razonamiento moral (Steinberg, Greenberger, jacobi y Garduque, 1981). Su capacidad para distinguir lo posible de lo real les permite imaginar cómo sería el mundo adulto bajo condiciones ideales. Comparan lo posible con lo real, reconocen que lo real es menos que lo ideal, y así se convierten en rebeldes idealistas (White, 1980).

Por un tiempo los adolescentes desarrollan el equivalente de un complejo mesiánico, viéndose a sí mismos en un gran esfuerzo por reformar el mundo. Usualmente los esfuerzos de los jóvenes se limitan a la discusión verbal, pero algunos adolescentes mayores pueden verse involucrados en movimientos

grupales que buscan la reconstrucción utópica de la sociedad. Para el final de la adolescencia la atención cambia del egocentrismo a un nuevo sociocentrismo. Los adolescentes empiezan a concentrar su atención en los valores que tienen implicaciones a largo plazo más que en aquellos que resaltan la gratificación inmediata y la satisfacción de metas. Empiezan a enfatizar valores de naturaleza más noble y altruista y a lograr en el futuro más que hacerlo en el presente. Su atención comienza a concentrarse en los demás más que en el yo interno.

Los adolescentes también se convierten en los defensores de los desvalidos. Shapiro (1973) creía que los propios conflictos internos de los adolescentes explican sus capacidades de empatía con el sufrimiento de los demás. También les resulta fácil identificarse con los oprimidos, las víctimas de la sociedad egoísta, los pobres y los débiles. Perciben que las injusticias sociales reflejan su propio yo interno y sus luchas individuales. Un estudio se concentró en el hecho de que quienes recibieron mayores puntajes para el razonamiento formal tendían a recibir una calificación superior en las dimensiones de valor asociadas con la confianza propia, competencia e independencia (Darmody, 1991).

Discrepancia

En ocasiones se acusa a los adolescentes de hipocresía por la discrepancia que existe entre lo que dicen y lo que en realidad hacen. Elkind (1978) ilustraba esta tendencia con dos ejemplos. Primero, uno de sus hijos se quejaba de que su hermano entraba en su cuarto y tomaba sus cosas, reñía a su padre por no castigar al culpable; no obstante, el mismo chico no sentía culpa por entrar al estudio del padre si su permiso y usar su calculadora, su máquina de escribir y escuchar música en su aparato de sonido. Segundo, un grupo de jóvenes organizó una “caminata por el agua” en que los promotores eran pagados por cada kilómetro caminado, y el dinero sería utilizado para el control de la contaminación.

Sin embargo, un recorrido al siguiente día por la ruta de los jóvenes habían caminado reveló que las orillas del camino estaban llenas de las envolturas de paquetes de comida rápida y latas de refresco, y fue necesario que la ciudad contratara trabajadores de limpiar que se encargaran del desorden. En este punto cabría cuestionar si el costo de la limpieza fue superior al dinero colectado y si no estaría siendo hipócritas esos adolescentes que objetaban la contaminación, pero se encontraban entre los principales contaminadores del ambiente (Elkind, 1978).

La conducta de esos adolescentes revela la discrepancia entre el idealismo y la conducta. Al inicio de la adolescencia los muchachos tienen la capacidad para formular principios generales como “No se debería contaminar”, pero carecen de la experiencia de ver la aplicación de esas reglas generales a la práctica específica. Los jóvenes creen que si son capaces de concebir y expresar principios morales elevados los han logrado, sin que sea necesario hacer nada concreto. Esta actitud molesta y confunde a los adultos, quienes insisten en que los ideales no pueden obtenerse de manera instantánea y que debe trabajarse para alcanzarlos. (Elkind, 1978).

Los adolescentes también pueden manifestar hipocresía al pretender ser lo que no son: se espera que se conformen a los puntos de vista y las creencias de los padres aunque no estén de acuerdo con ello; se espera que sean abiertos y honestos pero se les castiga cuando lo son; se espera que les guste la escuela, cosa que raramente sucede; se espera que no estén dolidos o furiosos cuando en realidad lo están; se espera que no se involucren en comportamientos que lastimarán o desilusionarán a sus padres, de modo que no hablan con ellos de cosas importantes; se espera que pretendan ser lo que no son presionados a no ser, a no sentir y ano desear; se espera que se nieguen a sí mismos y por ello se comportan de manera hipócrita.

Autoconciencia y egocentrismo

El pensamiento operacional formal también da por resuelto el desarrollo de una nueva forma de egocentrismo (Adams y Jones, 1982; Hudson y Gray, 1986; deRosenroll, 1987). La capacidad para reflexionar sobre sus propios pensamientos hace que los adolescentes cobren una aguda conciencia de ellos mismos, lo que los hace egocéntricos, consientes de sí mismos e introspectivos. Llegan a preocuparse tanto por sí mismos que pueden concluir que los demás están igualmente obsesionados por su apariencia y su conducta (Peterson y Roscoe, 1991). “Es su creencia de que los demás se preocupan por su apariencia y conducta lo que constituye el egocentrismo del adolescente” (Elkind, 1967, p.1029). Los adolescentes sienten que están “en escena” buena parte del tiempo, por lo que dedican mucha de su energía a “reaccionar a una audiencia imaginaria”. Como consecuencia, adquieren una enorme autoconciencia. Lo mismo si están en un comedor que en el autobús que los lleva a casa, los jóvenes sientes que son el centro de atención (Goosens, Seiffge-Krenke y Marcoen, 1992).

Elkind (1967) también analiza lo que denomina la **fábula personal**, la creencia de los adolescentes en la unicidad de sus propias experiencias. Debido a su creencia de que son importantes para muchas personas, llegan a considerarse especiales y únicos. Ésta puede ser la razón por la que muchos adolescentes creen que las calamidades como los embarazos no deseados y los accidentes sólo les suceden a los demás, nunca a ellos.

La autoconciencia y el egocentrismo tienen otras manifestaciones. Los adolescentes creen que todos los miran, pero se sienten totalmente solos, únicos en un universo vasto y frío. Creen estar siempre en escena, vigilados de cerca pero rara vez entendidos, sometidos a una presión emocional aterradora. Como consecuencia emplean numerosos mecanismos de defensa para proteger sus

frágiles egos. Se vuelven críticos y sarcásticos, en parte como defensa de sus propios sentimientos de inferioridad y como una manera de quedar bien (Elkind, 1975). Los que tienen una baja autoestima tienden a presentar una fachada falsa a los demás y enmascarar sus verdaderos sentimientos fabricando una imagen (Hauck y Loughhead, 1985). La intelectualización y el súbito ascetismo de los estudiantes universitarios han sido explicados como uno de sus mecanismos de defensa.

Además de su egocentrismo, es común que los adolescentes se admiren a sí mismos; sus ropas toscas, cursis y caprichosas reflejan lo que creen que los otros admiran. El chico que pasa horas frente al espejo peinando su cabello probablemente imagina las reacciones de desmayo que producirá en su novia.

Conformidad

Uno esperaría que dado que los adolescentes son capaces de presentar procesos de razonamiento lógico también fueran creativos (Torrance, 1974), pero las investigaciones sobre la relación entre los procesos de pensamiento del adolescente con la conducta creativa sugieren que es una relación negativa. Los adolescentes no se hacen más si no menos creativos (Wolf, 1981), lo que no se debe a que sean menos creativos de hecho, su potencial es mayor que antes, sino a las presiones que reciben tanto de sus compañeros como de la sociedad para conformarse. El precio que pagan por la aceptación es la conformidad, por lo que suprimen su individualidad y comienzan a vestirse, pensar y actuar como los miembros de los grupos a los que desean pertenecer. Un estudio encontró que la conducta de autosupervisión se incrementaba desde el inicio hasta el final de la adolescencia. Es decir, los individuos se hacen más conscientes de cómo es que los otros desean que se comporten y ajustan su conducta a ello (pledger, 1992).

Otro estudio resaltó que los adolescentes que tienen mayor autoconfianza (los que creen en sí mismos) tienen más disposición a correr el riesgo de hacer cosas imaginativas y creativas (Earl, 1987).

Descentración y un plan de vida

En el proceso de convertirse en adultos los adolescentes desarrollan gradualmente más objetividad y perspectiva cognoscitivas. Empiezan a curarse de sus crisis idealistas y a regresar a la realidad, que es el inicio de la vida adulta. Piaget e Inhelder (1969) llegaron a enfatizar que "el punto focal del proceso de descentralización es la entrada al mundo del trabajo o el inicio de un entrenamiento profesional serio. El adolescente se vuelve adulto cuando emprende un trabajo real. Es entonces cuando se transforma de reformador idealista en realizador".

Piaget se refiere a la importancia que tiene el trabajo del adolescente en la comunidad para facilitar el crecimiento humano. Asegura que el trabajo ayuda al adolescente a superar la tormenta y el estrés de ese periodo. La experiencia del trabajo también estimula el desarrollo de la comprensión social y de la conducta socialmente competente (Steinberg, Greenberger, Jacobi y Garduque, 1981). La verdadera integración a la sociedad comienza cuando el adolescente empieza a afirmar un plan de vida y adopta un rol social.

CRÍTICA DE LA ETAPA DE LAS OPERACIONES FORMALES DE PIAGET

Edades y porcentajes

Desde que Piaget formuló su concepto de una etapa de operaciones formales del desarrollo cognoscitivo los investigadores empezaron a examinar sus diversos componentes. Una de las cuestiones es la edad en que la etapa de las

operaciones formales reemplaza a la de las operaciones concretas. El propio Piaget (1792) señaló la posibilidad de que en ciertas circunstancias la aparición de la operaciones formales pudiera demorarse hasta los 15 o 20 años de edad, y "que quizá en condiciones en extremo desventajosas semejante forma de pensamiento nunca tomará realmente forma" (p. 1012). Piaget (1971) reconocía que el ambiente social podía acelerar o demorar el inicio de las operaciones formales. La investigación ha demostrado que pocos adolescentes que hayan sufrido privaciones económicas logran alcanzar el pensamiento formal que se observa en sus contrapartes más privilegiadas, y que existe una completa ausencia de operaciones formales entre los retardos mentales (Gaylor Ross, 1975).

Padres, maestros y demás adultos deben percatarse de que no todos los adolescentes de la misma edad están en la misma etapa de desarrollo. Algunos todavía no han alcanzado las operaciones formales, por lo que pedirles que tomen decisiones entre numerosas alternativas o variables que no pueden considerar simultáneamente es pedir imposibles. Aunque algunos jóvenes pueden hacer la transición a las operaciones formales para los 10 u 11 años, sólo alrededor del 40% ha progresado más allá de las operaciones concretas al terminar la escuela secundaria (Bauman, 1978).

Maduración e inteligencia

La maduración del sistema nervioso desempeña un papel importante en el desarrollo cognoscitivo, ya que para que cualquier pensamiento real tenga lugar es necesario que el sistema nervioso esté suficientemente desarrollado. Ésta es una razón por la cual el porcentaje de adolescentes mayores que exhiben pensamiento formal es mayor que el de adolescentes jóvenes. Webb (1974) probó a niños muy brillantes de entre 6 y 11 años (con un CI de al menos 160) para determinar sus niveles de pensamiento. Todos los sujetos realizaron con facilidad

las tareas correspondientes a las operaciones concretas demostrando que cognoscitivamente estaban en su edad de desarrollo, pero sólo cuatro varones, de al menos 10 años, fueron capaces de resolver los problemas correspondientes al pensamiento formal, lo que indica que independientemente de la elevada inteligencia, se requiere cierto grado de maduración para pasar a la siguiente etapa del desarrollo cognoscitivo. Otra investigación ayuda a explicar aún más la relación entre desarrollo, inteligencia y cognición. Si otras cosas permanecen constantes, los individuos con un CI elevado tienen mayores probabilidades de desarrollar el pensamiento formal más pronto que los que tienen un CI bajo, pero lo que contribuye a la capacidad cognoscitiva es la interacción entre la edad y la inteligencia (Cloutier y Goldshmid, 1976).

Estudios transculturales

Sin embargo, el pensamiento formal depende más de la experiencia social que el pensamiento sensoriomotor o el de las operaciones concretas (Carlson, 1973). Los adolescentes de antecedentes culturales diversos pueden mostrar una variabilidad considerable en sus habilidades de razonamiento abstracto. Algunas culturas ofrecen a los adolescentes más oportunidades de desarrollar el pensamiento abstracto que otras al proporcionarles un ambiente verbal enriquecido y experiencia que facilitan el crecimiento por la exposición a situaciones de solución de problemas.

Las instituciones sociales como la familia y la escuela pueden acelerar o retardar el desarrollo de las operaciones formales. Lo padres que fomentan la excelencia académica, las exploraciones ideacionales, el intercambio de pensamientos y la obtención de metas educativas y ocupacionales ambiciosas están facilitando el crecimiento cognoscitivo. Las escuelas que animan a los estudiantes a desarrollar habilidades de solución de problemas y a adquirir razonamiento abstracto mejoran el desarrollo cognoscitivo.

LA EDUCACIÓN DE LOS ADOLESCENTES Y EL PENSAMIENTO OPERACIONAL FORMAL

Muchos estudiantes están acostumbrados a los métodos de enseñanza tradicionales por expositivos, memorización, etc., por lo que les resulta difícil ajustarse a los métodos diseñados para fomentar el pensamiento libre (Maroufi, 1989). Sin embargo, es posible fomentar de diversas maneras el desarrollo del pensamiento abstracto y de la solución de problemas correspondientes a las operaciones formales. Los grupos de discusión, debates, sesiones de preguntas, solución de problemas y experimentos científicos son estrategias que facilitan el desarrollo del pensamiento formal y de las habilidades de solución de problemas.

Los maestros necesitan estar preparados para manejar discusiones de grupo, estimular el intercambio y dar retroalimentación. Es posible presentar a los estudiantes situaciones experimentales o problemáticas que les den la oportunidad de observar, analizar posibilidades y sacar inferencias de las relaciones percibidas. Los maestros que utilizan aproximaciones autoritarias en lugar del intercambio social sofocan el pensamiento real: Algunos estudiantes desarrollan habilidades cognoscitivas a un paso relativamente lento, por lo que los maestros deben estar dispuestos a proporcionarles ayuda y apoyo explícitos y a permitirles el tiempo necesario para que se desarrollen las capacidades de razonamiento.

Piaget (1972) expuso dos metas de la educación que incorporan dicha filosofía.

La meta principal de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que otras generaciones han hecho, hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. La segunda meta de la educación es formar mentes que puedan ser críticas, que puedan verificar y no

aceptar cualquier cosa que les ofrezca…Necesitamos alumnos que sean activos, que aprendan pronto a buscar por sí mismos, en parte por su propia actividad espontánea y en parte por el material que les proporcionamos, que aprendan pronto a decir lo que es verificable y lo que es simplemente la primera idea que se les ocurre (p.5).

LA ETAPA DE IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS

Los cambios progresivos en la estructura del pensamiento pueden ir más allá del nivel de las operaciones formales. La sugerencia es que el crecimiento cognoscitivo es continuo, que no hay punto final que limite la posibilidad de aparición de nuevas estructuras de pensamiento. Los investigadores siguen buscando esas nuevas estructuras (Arlin, 1795; Arlin, 1977; Commons, Richards y Kuhn, 1982).

Existe cierta evidencia que sugiere que es posible diferenciar una quinta etapa del desarrollo, la que ha sido denominada la **etapa de identificación de problemas** (Arlin, 1975), esta nueva etapa representa la capacidad para descubrir problemas que todavía no están delineados, describirlos o generar preguntas generales a partir de problemas mal definidos.

Sólo algunas personas que llegan a la etapa de solución de problemas alcanzan la etapa de identificación de problemas. En su investigación con estudiantes universitarios del último grado, Arlin encontró que todos los sujetos que obtenían puntuaciones elevadas en el descubrimiento de problemas habían alcanzado el pensamiento operacional formal, pero no todos los sujetos que habían alcanzado el pensamiento formal calificaban alto en el descubrimiento de problemas. Sin embargo, la secuencia del desarrollo fue evidente: antes de que las personas puedan avanzar a la siguiente etapa tiene que cumplirse la etapa de las operaciones formales.

LAS EMOCIONES DEL ADOLESCENTE

LOS COMPONENTES DE LA EMOCIÓN

Las emociones son sentimientos subjetivos que se experimentan en respuesta a estímulos. La palabra emoción significa literalmente “el acto de ser removido o agitado”. Un estado **emocional** es un estado de conciencia que se experimenta como una reacción integrada del organismo. Como vimos en el capítulo 8, las emociones son acompañadas por activación fisiológica y dan por resultados cambios conductuales. El crecimiento y desarrollo emocional se refiere al desarrollo de sentimientos subjetivos y al condicionamiento de las respuestas fisiológicas y los cambios conductuales a esos sentimientos. El tipo de sentimientos que se desarrollan, la intensidad con que se experimentan y el tiempo que persisten son factores importantes por diversas razones. El estado emocional afecta el bienestar y la salud física. El cuerpo entero participa y reacciona en la experiencia emocional. El sistema nervioso autónomo, que no está bajo control voluntario, transporta estímulos a las glándulas adrenales que a su vez secretan adrenalina, que actúa sobre órganos internos (el corazón, los pulmones, el estómago, los intestinos, el colón, los riñones, el hígado, el páncreas) y sobre otras glándulas como las lacrimales, las salivales, las gónadas y los genitales. Por medio de esta red de conexiones, los estímulos emocionales pueden inhibir o incrementar la tasa de la respiración o de los latidos cardiacos, contraer los vasos sanguíneos, dilatar las pupilas, liberar azúcar del hígado al torrente sanguíneo, hacer que las glándulas de la piel secreten sudor, provocar pérdida del control de esfínteres o muchas otras respuestas emocionales. Entre más intensos sean los estímulos emocionales y más tiempo persistan, mayores y más duraderos serán las reacciones físicas. Más aún, los estados emocionales que persisten por largos periodos pueden mejorar o deteriorar el bienestar y la salud física. Por ejemplo estímulos emocionales intensos y duraderos ocasionan

que el estómago secrete grandes cantidades de ácidos digestivos que pueden destruir la superficie interna del estómago.

Las emociones también son importantes porque afectan la conducta de las relaciones con los demás (Wintre, Polivy y Murray, 1990), lo que la gente siente controla en parte la forma en que actúa; la gente que siente amor consciente o inconscientemente actúa más amable con los demás; la gente que siente furia puede golpear o lastimar a otros, mientras que la gente que siente miedo puede tratar de escapar.

Dado que emociones y sentimientos determinan en parte el comportamiento, su estudio y comprensión nos permitiría entender, al menos parcialmente, la conducta de los adolescentes, en este sentido, las emociones actúan como una fuente de motivación al impulsar al individuo a la acción. Por ejemplo, el temor al fracaso puede ocasionar que el adolescente se esfuerce por obtener el éxito académico, pero el temor excesivo puede paralizarlo e impedirle actuar. Por ende, dependiendo de su tipo y su intensidad las emociones pueden tener un efecto positivo o negativo sobre la conducta.

Las emociones son importantes porque pueden ser fuentes de placer, gozo y satisfacción. Pueden agregar color y sabor a la vida. Un sentimiento de gozo o felicidad hace soportable un día que de otro modo sería rutinario; la calidez del amor y el afecto, dado o recibido, proporciona satisfacción interna y placer genuino. El individuo que puede sentir también es capaz de apreciar plenamente la belleza y la dicha que la vida puede ofrecer.

Como vimos en el capítulo 8, las emociones se clasifican en diferentes categorías. Una clasificación útil consiste en dividirlas en tres categorías de acuerdo con su efecto y resultado.

Estados de júbilo: emociones positivas de afecto, amor, felicidad y placer.

Estados inhibitorios: temor o espanto, preocupación o ansiedad, tristeza o pena, vergüenza, arrepentimiento o culpa y disgusto.

Estados hostiles: ira, aborrecimiento, disgusto y celos.

Cada quien experimenta esos tres estados de cuando en cuando, pero los que predominen son los que tendrán mayor influencia en la vida y el comportamiento. Y la elección de cuál predominará depende a su vez de los sucesos y de la gente a la que se haya estado expuesto en la niñez.

ESTADOS DE JÚBILO

Los niños nacen con una capacidad ilimitada de amar, pero el desarrollo de la calidez, el Afecto, el interés, el optimismo y los sentimientos felices en realidad depende de que el niño haya experimentado un ambiente seguro, sucesos placenteros y relaciones interpersonales cercanas. De acuerdo con Maslow (1970), los niños necesitan satisfacer primero sus necesidades fisiológicas y de seguridad. En la medida que esas necesidades son cubiertas, los niños experimentan sentimientos positivos de comodidad, satisfacción y bienestar. Sin embargo las necesidades básicas de los niños no sólo son físicas, sino también emocionales y sociales. Necesitan amor y afecto, compañía, aprobación, aceptación y respeto. Si se les proporcionan esos apoyos emocionales, crece su capacidad para demostrar sentimientos positivos hacia los demás y se convierten en personas cariñosas, afectuosas, amigables y sociales, que aprueban, aceptan y respetan a los demás. Que los niños sean o no dichosos, felices y cariñosos dependerá de los hechos que tengan lugar a su alrededor y de la influencia de las personas con las que se relacionan. Ciertamente la felicidad es contagioso (Olson, 1992). La repetición continúa de experiencias y relaciones placenteras da

lugar a emociones positivas, mientras que la repetición continua de experiencias y relaciones displacenteras construye emociones negativas.

El punto importante es que para el tiempo en que los niños llegan a la adolescencia ya exhiben patrones bien desarrollados de respuestas emocionales a los acontecimientos y a la gente, lo que hace posible describirlos como individuos cálidos, afectuosos y amistosos o como personas frías, poco responsivas y distantes. El patrón de respuesta emocional que se muestra durante la adolescencia es sólo una continuación del que ha ido apareciendo lentamente durante la niñez.

Los adolescentes que se convierten en gente calidad, afectuosa y amistosa tienen algunas claras ventajas (Paul y White, 1990): no sólo se obtienen mucha mayor satisfacción potencial de las relaciones humanas, sino que también emprenden relaciones sociales más armoniosas. El amor fomenta en los demás una respuesta positiva, reduce al mínimo la conducta agresiva de los individuos, actúa como fuerza terapéutica para sanar las heridas y es un poder creativo en el logro individual y los movimientos sociales. El amor estimula la vitalidad y longevidad humanas, es una fuerza que impulsa a relaciones biológicas y sociales positivas en el matrimonio. Para los adolescentes, el amor es necesario como un vínculo de unión con sus amistades o en las relaciones con sus padres.

ESTADOS INHIBITORIOS

Temor

El temor es una de las emociones humanas negativas más poderosas. Los psicólogos Watson y Raynor (1920) observaron que el infante muestra respuestas innatas de temor únicamente a dos tipos de situación: ante la amenaza de caer o perder el apoyo o cuando se sobresaltan por un ruido intenso. Encontraron que los

niños no temen de manera natural a la oscuridad, el fuego, las serpientes o los desconocidos si antes no son expuestos a una experiencia atemorizante con esas situaciones, es decir, sólo si fueron condicionados para temerles.

Muchos de los temores desarrollados por los niños persisten hasta la adolescencia; sin embargo, en otras ocasiones la naturaleza y el contenido de los temores cambian conforme el niño crece.

Los temores pueden dividirse en cuatro categorías:

Temor o cosas materiales y fenómenos naturales: miedo a los bichos, a las serpientes, a los perros, a las tormentas, a los ruidos extraños, al fuego, al agua, a los espacios cerrados, a las alturas, a los trenes, a los aviones y cosas similares.

Temores relacionados con la propia persona: miedo a fracasar en la escuela, a inadecuación en las situaciones vocacionales, a las enfermedades, a ser lastimado, a la muerte, a la inadecuación personal, a las pulsiones inmorales, a la maldad o a las tentaciones.

Temores relacionados con las relaciones sociales: miedo a los padres, a conocer gente, a la soledad, a la apariencia personal, a las multitudes, al sexo opuesto, a grupos o situaciones adultas, a las citas, a las fiestas, a cierto tipo de gente, a hablar frente a un grupo o a otras situaciones que surgen en relación con los grupos sociales.

Temor a lo desconocido: miedo a los fenómenos sobrenaturales, a los hechos del mundo, al futuro impredecible o a las tragedias.

Por lo general, conforme los niños crecen pierden algunos de sus temores a las cosas materiales y los fenómenos naturales (aunque usualmente no pierden todos

los temores) pero desarrollan otros, como el temor al enojo de los padres, al fracaso, a ciertas situaciones sociales, o a personas o grupos particulares. Los adolescentes pueden preocuparse por el efecto que han causado en los demás, por lo que otros piensen de ellos y por disgustar a los demás o ser rechazados. Para algunos adolescentes, ser ignorado por un grupo o ser pasado al frente de la clase puede ser una experiencia aterradora.

Fobias

Una fobia es un temor irracional que excede las proporciones normales y que no tiene fundamento en la realidad. El Manual de Diagnóstico y estadística de Desórdenes Mentales III-R (Amercian Psychiatric Association, 1987) divide las fobias en tres categorías: (1) fobias simples, (2) fobias sociales y (3) agorafobias. Las fobias simples incluyen la acrofobia, o temor a la sangre; otras fobias simples son la hidrofobia, temor al agua, y la zoofobia, temor a los animales (usualmente de una especie específica).

Las fobias sociales se caracterizan por el temor a situaciones sociales, como conocer a extraños, ir a una fiesta o solicitar trabajo. Este tipo de fobia limita las relaciones sociales por lo que puede interferir con la vida normal.

Agorafobia significa literalmente “temor a los espacios abiertos”, es el temor de salir de la propia casa, aunque también puede incluir el temor a salir de compras, a ir a la iglesia, a trabajar o a cualquier tipo de lugar público debido al temor a las multitudes, lo que hace una fobia sumamente discapacitante. La tabla 13.1 presente algunas fobias comunes.

Preocupación y ansiedad

La preocupación y la ansiedad están muy relacionadas con el temor, pero surgen de situaciones desagradables que pueden ser imaginarias o reales (Moore, Jensen y Hauck, 1990). La persona imagina las cosas terribles que podrían suceder y que en muchas ocasiones no ocurren, por lo que la preocupación ha sido innecesaria.

A veces, la preocupación se dirige a personas, cosas o situaciones específicas. Los adolescentes pueden preocuparse por lo que harán sus padres al enterarse de que la batería del carro se descargó; pueden preocuparse por un examen o por tener que hablar frente a clase. Otras causas de ansiedad son no ser invitada a bailar, que los amigos critiquen el vestuario o que se burlen de las prótesis dentales. Esas preocupaciones surgen de cosas específicas, pero los "acontecimientos" imaginados no han ocurrido aún y tal vez no ocurran nunca. La tabla 13.2 muestra las cosas que más suelen preocupar a las jóvenes de acuerdo con un estudio realizado en la Universidad de Maine (rice, 1989). En el caso de este estudio, se encontró que la primera preocupación de las jóvenes era la escuela, aunque también se preocupaban por los padres, la vocación futura, el empleo y las relaciones sociales; un hallazgo interesante fue que a pocas de las jóvenes les preocupaba el matrimonio o el sexo. Existen amplias variaciones en el grado de preocupación que experimentan los adolescentes. Algunos son más resistentes que otros a las preocupaciones. Algunos adolescentes afortunados prácticamente están libres de ellas, no sólo por los factores constitucionales y hereditarios, sino también porque en el ambiente en que crecieron tuvieron pocas cosas de las cuales preocuparse. Todas sus necesidades físicas fueron cubiertas, fueron amados, aceptados, respetados y admirados por sus padres; tuvieron oportunidades normales de compañía, contactos sociales y nuevas experiencias; recibieron la guía y disciplina necesarias para ayudarlos en su socialización;

tuvieron éxito en sus experiencias escolares, aprendieron bien a la sociedad. En resumen, no tienen motivo para sentirse ansiosos.

Algunos adolescentes son criados en condiciones totalmente opuestas a las descritas. Aprendieron desde muy pequeños que no podían confiar en que sus padres cumplirían sus necesidades básicas de comida, seguridad o contacto físico; nunca fueron realmente amados, aceptados, alabados o animados, sino que se les rechazó, criticó, empequeñeció o ignoró. Esas experiencias estimularon la duda constante acerca de su valor y de sus capacidades y talentos. La escuela resultó un desastre y carecían de amigos. La tensión, la confusión y los conflictos eran casi continuos y extremadamente perturbadores (Stern y Zevon, 1990).

En tales circunstancias, los adolescentes crecen en un estado casi constante de tensión y ansiedad (Daniels y Moos, 1990). La preocupación se convierte en un estilo de vida, por lo que muchos reaccionan de manera excesiva a las frustraciones y sucesos cotidianos y se muestran ansiosos por lo que va a suceder. Dudan de sí mismos, de las otras personas y de los resultados de la mayor parte de las situaciones. Independientemente de que la gente o las circunstancias lo justifiquen, llevan consigo la ansiedad a todas las relaciones o acontecimientos que encuentran (Frydenberg y Lewis, 1991).

ESTADOS HOSTILES

Ira

Los estados hostiles, que se caracterizan principalmente por sentimientos de mala voluntad, pueden manifestarse como ira, aborrecimiento, disgusto o celos (Buss y Perry, 1992). Han sido clasificados como estados hostiles porque existe una tendencia natural a expresar dichas emociones mediante diversas formas de hostilidad como riñas, insultos, peleas o rabietas. Los adolescentes pueden tratar

de expresar su hostilidad en actividades físicas como el trabajo o los deportes; otras veces refrenan sus sentimientos, pero se convierten en personas resentidas, retraídas o malhumoradas. En muchas ocasiones expresan su ira por medio de la agresión verbal (Kubany, Richard, Bauer y muraoka, 1992); otras veces su ira se traduce en actos de violencia contra objetos inanimados, ellos mismos o los demás. En los ataques de furia, los adolescentes desahogan su enojo atacando los muebles de su casa, las propiedades de la escuela, a un maestro o a una víctima indefensa. Algunas respuestas comunes de los adolescentes a los estímulos provocadores de ira. Hace algún tiempo, apareció en los titulares de los periódicos la noticia del asesinato de un hombre y su hijo de 12 años por un joven de 16. Los cuerpos de las víctimas fueron cubiertos por las hojas de los árboles. El hombre había recibido 32 disparos. ¿Qué generó tanta ira y violencia? Investigaciones posteriores revelaron que el muchacho que cometió los asesinatos sufría una profunda perturbación emocional y necesitaba desesperadamente de ayuda psiquiátrica.

Hartocollis (1972) describió la expresión de ira más sosegada, pero aun destructiva, de cuatro jóvenes pacientes del pabellón psiquiátrico de un hospital.

Una noche después de la hora de ir a la cama y cuando casi todos se habían retirado… cuatro jóvenes pacientes, tres muchachos y una chica, se reunieron frente a la central de enfermeras. Se sentaron en círculo y derramando un poco de refresco sobre la alfombra, procedieron a depositar la ceniza de sus cigarrillos sobre la redonda mancha húmeda como si fuera un cenicero. Lo hacían de manera casual, sin decir mucho, como si ejecutaran un ritual, sonriendo de manera burlona a las enfermeras que estaban en la estación.

Siempre que se genera una ira excesiva e incontrolable y que no se expresa de manera socialmente constructiva, toma formas impulsivas, irracionales y destructivas, convirtiendo al adolescente en una amenaza (Hart, 1990). Ésta es

una explicación para la violencia perversa y el vandalismo encontrados en muchas comunidades. La ira que se convierte en violencia destructiva usualmente se genera por la exposición de la persona a relaciones negativas, repetidas y duraderas, con los demás. Un padre puede rechazar, empequeñecer y amenazar con crueldad a su hijo años antes de que la ira de éste explote finalmente en un acto de violencia.

La ira de los adolescentes tiene muchas causas. Pueden enfurecerse cuando se les restringen los movimientos físicos o la actividad social; se muestran especialmente resentidos cuando se les niega oportunidades para la vida social; por ejemplo, cuando no se les permite salir a una cita o usar el carro. Les enoja cualquier ataque a su ego, estatus o posición. Las críticas (especialmente si las sientes injustas), la vergüenza, el empequeñecimiento o el rechazo excitan su ira, en parte porque esos estímulos negativos suponen una amenaza real a su ya de por si sensible ego y a su precaria posición. Los estímulos que provocan ira en los adolescentes suelen ser principalmente de tipo social. La gente (su personalidad y conducta) provoca respuestas de ira más frecuentemente que las cosas. La gente hipócrita, desconsiderada, intolerante, deshonesta, injusta, vulgar, egoísta e irresponsable, la que ridiculiza, critica, lastima, humilla, domina, murmura o se aprovecha de otros son la principal causa de ira.

En grado menor, también las situaciones y las cosas pueden causar ira. Las situaciones pueden incluir cosas como las injusticias en el mundo, la guerra y las frustraciones en el trabajo; también las situaciones triviales pueden causar ira; un carro o la podadora de césped que no quieren encender, una luz que no funciona, un cambio desfavorable de clima que interrumpe un paseo planeado, la cuerda rota de una guitarra, un pastel que no esponja o un golpe en la cabeza contra una puerta baja que ocasiona. Por lo general, los hombres se enfurecen más que las mujeres por las cosas que no funcionan. En el caso de las mujeres, su enojo es provocado principalmente por otras personas y por situaciones sociales.

En ocasiones los adolescentes se enfurecen por su propia incapacidad para realizar una tarea o para hacer algo que desean. Se enojan por sus propios errores, se frustran cuando no pueden pintar el cuadro que imaginan o cuando no pueden obtener la calificación que desean. Se enojan porque reciben una baja calificación en un examen o porque no pueden pegarle a la bola de tenis de la manera que quisiera.

Existe una amplia gama de diferencias individuales en la tendencia a enfurecerse. Algunas personas son muy tranquilas y no suelen enfurecer a menos que reciban una provocación extrema. Otras tienen reacciones de ira casi todos los días y una mayor tendencia a responder a las provocaciones con violencia física o verbal. Las personas iracundas pueden contar que el ambiente familiar en que crecieron existía menos cohesión, tolerancia y autoexpresión, pero más conflicto y más desorganización que en la familia común (Lopez y Thurman, 1993).

Odio

El odio puede ser una emoción más seria que la ira (al menos, que la ira temporal) porque puede persistir por largos períodos y puede ser resultado de la exposición repetida a una persona o personas en particular. Los adolescentes que viven con padres que hacen cosas que detestan pueden desarrollar un aborrecimiento hacia ellos que no es fácil superar. El odio es difícil de ocultar y casi imposible de suprimir más allá de cierto tiempo. Los sentimientos están ahí y pueden ser expresados de maneras sutiles con palabras o acciones, o de maneras violentas de conducta explosiva y agresiva.

AUTOCONCEPTO Y AUTOESTIMA

DEFINICIONES

Autoconcepto

El yo ha sido definido como la percepción que la persona tiene de su naturaleza, carácter e individualidad. El autoconcepto es la opinión o impresión que la gente tiene de sí misma, es su "identidad autohipotetizada", la cual se desarrolla a lo largo de muchos años. El autoconcepto es el conjunto de percepciones cognoscitivas y actitudes que la gente tiene acerca de sí misma. Es la suma total de las descripciones y evaluaciones que hace de sí misma (Chassin y Young, 1981). El autoconcepto es multidimensional, y cada una de sus dimensiones explica roles diferentes (Griffin, Chassin y Young, 1981). Una persona puede calificarse como marido o esposa, como profesional, como líder comunitario, como pariente, amigo y así sucesivamente. Esos aspectos diferentes del yo describen a la persona total (Niedenthal, Sutterlund y Wherry, 1992).

Los individuos pueden tener autoconceptos diferentes que cambian de vez en cuando y que pueden ser o no retratos precisos de ellos mismos. Los autoconceptos se elaboran constantemente dependiendo delas circunstancias y de las reacciones confrontadas por el individuo (Palazzi, de Vito, Luzzati, Guerrini y Torre, 1990). Los hallazgos empíricos han revelado que la diferenciación del yo aumenta con la edad. Las contradicciones y el conflicto interno son menores al inicio de la adolescencia, alcanzan un punto máximo a la mitad de la etapa adolescente y al final empiezan a declinar. Durante la adolescencia media los jóvenes desarrollan la capacidad de comparar, pero no de resolver, atributos contradictorios del yo. Al final de la adolescencia aparece la capacidad para coordinar, resolver y normalizar los atributos contradictorios, y se reduce la

experiencia de conflicto sobre el tipo de gente que persona realmente quiere ser (Harter y Monsour, 1992).

Hace varios años, en Becoming: Basic Considerations for a Psychology of Personality, Gordon W. Allport (1950) afirmó que la personalidad tiene cierta estabilidad, pero que nunca permanece exactamente igual; siempre está en transición, pasando por revisiones. Allport utilizó el término **proprium,** que se define como "todos los aspectos de la personalidad que componen la unidad interna", para referirse a la identidad personal, al yo que se desarrolla con el transcurso del tiempo.

Ruth Strang (1957) identificó cuatro dimensiones básicas del yo. Primero, un autoconcepto general que consiste en la percepción global que el adolescente tiene "de sus capacidades y su estatus y de los roles del mundo externo".

Segundo, autoconceptos temporales o cambiantes, influidos por las experiencias actuales; por ejemplo, el comentario crítico de un maestro puede producir un sentimiento temporal de minusvalía.

Tercero, los adolescentes tienen un yo social, su yo en sus relaciones con los demás y el yo al que los otros reaccionan (lackovic Grgin y Dekovic, 1990). Como decía un adolescente: "Me gusta la forma en que la gente me responde, hace que me sienta bien conmigo mismo." Algunos adolescentes piensan en sí mismos sólo de maneras negativas porque creen que no agradan a los demás. Una influencia importante sobre al autoconcepto es la forma en que se sienten los adolescentes en los grupos sociales.

Cuarto, a los adolescentes les gustaría ser el yo ideal que han conceptualizado. Esas imágenes proyectadas pueden ser realistas o no. Imaginar ser lo que nunca serán puede conducirlos a frustración y el desencanto. En otras ocasiones los

adolescentes proyectan una imagen idealizada y luego se esfuerzan por convertirse en esa persona. Quienes disfrutan de una mayor salud emocional suelen ser aquellos cuyo yo real se aproxima a yo ideal proyectado y quienes pueden aceptarse como son.

Autoestima

La autoestima es una necesidad humana vital (Greenberg et al. 1992), es el valor que los individuos ponen en el yo que perciben. Si la evaluación que hacen de sí mismos los lleva aceptarse y aprobarse y a un sentimiento de valor propio, tienen una autoestima elevada; si se ven de manera negativa, su autoestima es baja. En diversos momentos los adolescentes hacen una evaluación cuidadosa de ellos mismos, comparando no sólo las partes de su cuerpo, sino también sus habilidades motoras, sus capacidades intelectuales, talentos y habilidades sociales con las de sus compañeros y sus ideales o héroes. Si la evaluación es negativa, puede dar por resultado una conducta confusa y autoconsciente. La incapacidad para igualar su yo ideal los hace desdichados. Con suerte, aprender a aceptarse como son, a formular una visión positiva de sí mismos y a integrar sus metas en su yo ideal.

CORRELACIONES

Relaciones con los demás

Es más probable que quienes se aceptan acepten a los demás y sean aceptados por ellos. Existe una correlación positiva ente la aceptación de uno mismo, el ajuste social y el apoyo social (Blain, Thompson y Whiffen, 1993). La investigación indica que los adolescentes que son ligeramente mayores que sus compañeros en un nivel educativo particular tienen mayor autoestima que los que suelen ser más jóvenes que sus compañeros. Otros estudiantes tienden a respetar al adolescente

mayor (Fenzel, 1992). Los adolescentes que en sus relaciones con los demás son más flexibles y adaptables suelen gustar más a los otros, y esas cualidades se asocian con una mayor autoestima (Klein, 1992).

Un autoconcepto y autoestima bajas afectan de diversas maneras las relaciones sociales. Los adolescentes con baja autoestima desarrollan con mayor frecuencia sentimientos de aislamiento y son afligidos por las punzadas de la soledad. A menudo se sienten torpes y tensos en las situaciones sociales, lo que les hace más difícil comunicarse con los demás (Ishiyama, 1984). Su deseo de agradar a los otros los hace más susceptibles a la influencia ajena.

Bienestar emocional

La autoestima surge de la interacción humana en que el yo es considerado importante para alguien. El ego va creciendo a partir de pequeños logros, alabanzas y éxitos. Como resultado, una autoestima elevada se asocia con el ajuste psicológico positivo en la adolescencia (Schweitzer, Seth-Smith y Callan, 1992). Los individuos con baja autoestima suelen manifestar diversos síntomas de mala salud emocional (Ehrenberg, Cox y koopman, 1991; Koenig, 1988); pueden presentar síntomas psicosomáticos de ansiedad y estrés (youngs, Rathge, Mullis y Mullis, 1990). También se ha encontrado que la baja autoestima es un factor que influye en el abuso de drogas (Reardon y Griffing, 1983) y el embarazo en mujeres solteras (Black y deBlassie, 1985; Blinn, 1987; Horn y Rudolph, 1987). De hecho, el embarazo en mujeres solteras puede ser un esfuerzo de las jóvenes por mejorar su autoestima (Streetman, 1987).

En ocasiones los adolescentes con baja autoestima tratan de compensar y superar el sentimiento de minusvalía construyendo una fachada falsa para convencer a los demás que son valiosos: “Trato de ocultar mi temor de modo que los demás no sepan que tengo miedo.” Pero esa actuación constante es una

presión; fingir confianza, amistad y afecto cuando uno siente justo lo contrario es una batalla constante. La ansiedad de dar un paso en falso y descubrir la guardia les crea una enorme tensión.

Los adolescentes con baja autoestima son vulnerables a la crítica, el rechazo o a cualquier hecho de la vida diaria que haga evidente su inadecuación, incompetencia o minusvalía. Pueden perturbarse profundamente cuando otras personas se burlan, los amonestan, los insultan o tienen una mala opinión de ellos. Entre más vulnerables se sienten, mayores son sus niveles de ansiedad. Esos adolescentes reportan cosas como “las críticas me lastiman terriblemente” o “no puedo soportar que alguien se ría de mí o me culpe cuando algo sale mal”. Esto los hace sentirse torpes e incómodos en las situaciones sociales y por ello es que siempre que pueden evitan la vergüenza.

Éxito académico

Existe una correlación entre el autoconcepto y el éxito académico (Garzarelli, Everhart y Lester, 1993). Un autoconcepto elevado contribuye al éxito en la escuela y asu vez éste contribuye a construir un autoconcepto positivo (Liu, Kaplan y Risser, 1992; Mooney, Sherman y Lopresto, 1991). La relación es, entonces, recíproca (Roberts, Sarigiani, Petersen y Newman, 1990).

Esta relación empieza desde los primeros grados. Quienes ya tienen una imagen negativa de sí mismos antes de entrar a la escuela, creen que no son capaces de hacer las cosas bien y consecuentemente no lo hacen, los hermanos mayores, amigos cercanos, padres, madres, abuelos, maestros y consejeros escolares pueden tener una influencia importante en el autoconcepto académico de los estudiantes. Si esas personas manifiestan actitudes positivas en relación con la capacidad académica de los estudiantes, es más probable que confíen en sus capacidades y tengan éxito en la escuela.

Metas

Existe una correlación positiva entre el grado de autoestima y el nivel de aspiraciones vocacionales (Chiu, 1990). Los adolescentes con autoestima baja o alta consideran importante seguir adelante, pero la expectativa de éxito es menos probable entre los que tienen baja autoestima. Es más probable que digan cosas como “nunca tengo calma, es por eso que no prospero, pero realmente no me importa”. Por debajo está el temor de no poseer las cualidades esenciales para el éxito. Las mujeres que aspiran a casarse y tener una carrera suelen tener una mayor autoestima que las que sólo desean ser amas de casa. Los hombres que tienen un fuerte sentido del valor propio tienen más probabilidad de triunfar que los que tienen una percepción negativa de sí mismos. No sólo aspiran a prosperar, sino que tienen mayor confianza en que pueden hacerlo; es por ello que su probabilidad de éxito es mayor.

Conducta de representación (acting-out)

Parece existir una relación entre la delincuencia juvenil y la baja autoestima. De hecho, en ocasiones la delincuencia es un intento por compensar una baja autoestima. La teoría es que en ocasiones quienes tienen una autoestima baja adoptan patrones desviados de conducta para reducir los sentimientos de rechazo (Burr y Christensen, 1992). Al hacer que su conducta iguale su bajo autoconcepto, confirman el propio rechazo personal. En esos casos, los adolescentes se unen a grupos desviados que les brindan el reconocimiento que la sociedad no les concede. Quienes se ven a sí mismos como “ no delincuentes” o como “gente de bien” no tienen que probar su propio valor interno convirtiéndose en delincuentes (Krueger y Hansen, 1987).

RELACIONES SOCIALES

Durante la adolescencia la amistad tiene una función estratégica. La amistad es un factor relevante en la socialización de los adolescentes. Puede ser un medio para aprender habilidades sociales y juega un papel central en la búsqueda del adolescente del conocimiento y la definición de él mismo. La amistad es importante para lograr la emancipación de los padres, el establecimiento de relaciones heterosexuales y la afirmación de la identidad. Más aún, carecer de amigos o tener con éstos relaciones conflictivas permite predecir posteriores problemas psicológicos (Clases, 1992). Los amigos son una fuente importante de compañía y recreación, comparten consejo y posesiones valiosas, fungen como confidentes y críticos confiables, actúan como aliados leales y proporcionan estabilidad en tiempos de estrés o transición (Lempers y Clark-Lempers, 1993).

AMISTADES DE LOS ADOLESCENTES

La necesidad de los adolescentes de tener amigos cercanos es diferente a la de los niños (Pombeni, Kirchler y Palmonari, 1990; Yarcheski y Mahon, 1984). Los niños necesitan compañeros de su misma edad para compartir actividades y juegos comunes. Sin embargo no dependen uno del otro para obtener afecto y amor. Sólo buscan la satisfacción emocional en los padres sustitutos y los amigos cuando han sido rechazados y no han sido amados por los padres.

Con el advenimiento de la pubertad cambian las necesidades. El adolescente desea independencia emocional y emancipación de los padres y satisfacción emocional de los amigos (Larson y Richards, 1991; Quintana y Lapsley, 1990). Los compañeros proporcionan ahora parte del apoyo emocional que antes brindaba la familia (Cotterell, 1992; DuBois y Hirsch, 1990; Howes y Wu, 1990; Sebald, 1986).

Un estudio encontró que cuando los chicos cursan el cuarto grado perciben a madres y padres como su fuente principal de apoyo; cuando llegan a séptimo grado perciben a los amigos como igualmente sustentadores que los padres, y para el décimo grado los amigos son quienes proporcionan apoyo más frecuentemente. Con la edad, las parejas románticas avanzan en la escala hasta la universidad, donde, junto con los amigos y las madres, reciben los mayores puntajes como fuentes de apoyo (Furman y Buhrmester, 1992).

Los jóvenes adolescentes empiezan a formar un pequeño grupo de amigos y a menudo eligen a uno o varios de ellos como los mejores. Al principio, los mejores amigos suelen ser del mismo seo (Benenson, 1990). Durante los primeros años escolares las actividades compartidas se hacen importantes para la amistad (Clark y Ayers, 1993). Los adolescentes asisten juntos a la escuela, van juntos a encuentros deportivos y comparten actividades recreativas (Dubois y Hirsch, 1993; Zarbatany, Hartmann y Rankin, 1990). Los mejores amigos se esfuerzan por vestirse dela misma manera, por tener un aspecto semejante y por comportarse igual; es común que presenten semejanzas de personalidad y conducta (Bukowski, Gauze, Hoza y Newcomb, 1993), y después de pasar todo el día juntos, todavía pueden llegar a casa y seguir hablando horas por el teléfono.

A veces, las amistades del joven adolescente pueden resultar perturbadas si las expectativas no se cumplen (Yarcheski y Mahon, 1984). Entre más intensas y narcisistas sean las emociones que llevan al adolescente a buscar compañía más probable es que la amistad sostenida resulte difícil y débil. Cuando es decepcionado, el frustrado, inmaduro e inestable adolescente pude reaccionar con emociones excesivas, lo que puede interrumpir al menos temporalmente la amistad. Las amistades que pueden ser una fuente valiosa de apoyo social en ocasiones terminan como un medio de tensión social (Moran y Eckenrode, 1991).

DESARROLLO HETEROSOCIAL

Las amistades con personas del mismo sexo y del sexo opuesto son importantes porque satisfacen de manera simultánea muchas de las necesidades sociales de los adolescentes (Lempers y Clark Lempers, 1993). Heterosocialidad significa formar amistades con personas de ambos sexos (Goff, 1990). Para algunos adolescentes conocer y sentirse cómodos con el sexo opuesto resulta un proceso difícil (Miller, 1990). A continuación se presentan algunas de las preguntas habituales de los adolescentes que están intentando formar relaciones heterosociales:

"¿Por qué seré tan tímido cuando estoy cerca de las muchachas?"
"¿Cómo hacer que le guste a una chica?"
"¿A qué edad empezaste a tener citas?"
"¿Cómo puedo lograr que los muchachos piensen en mí como algo más que una amiga?"
"¿Una chica debería decirle a un muchacho que le gusta?"
"¿Cómo puedo ser más sexy?"
"¿Cómo puedo superar mi temor de pedirle a una chica que salga conmigo?"
"¿Cómo hacer para hablar con una muchacha?"

La pubertad trae consigo la conciencia biológica y emocional del sexo opuesto, el inicio de la atracción sexual y una declinación de las actitudes negativas. La muchacha que poco antes se veía como una niña de risitas tontas ahora se ha vuelto extrañamente fascinante. Por un lado, el chico que está madurando se ve atraído y fascinado por esta joven mujer pero, por otro lado, se siente perplejo, admirado y aterrado. No sorprende que termine preguntando: "¿Cómo hacer para hablar con una chica?" Las muchachas, que poco antes creían que los chicos son demasiado groseros y con malos modales, ahora sienten una extraña urgencia por estar cerca de ellos: "¿Una chica debería decirle a un muchacho que le gusta?"

Algunos muchachos muestran su interés por medio del contacto físico y las bromas, jalando el sombrero de la muchacha, poniendo nieve en su cuello o persiguiéndola. También las muchachas encuentran formas de atraer la atención. Gradualmente, esos primeros contactos son reemplazados por formas más maduras de conducta, intentos de establecer conversaciones, actos de consideración para ganar el favor y otros medios de expresar interés en un esfuerzo por comportarse de manera más madura y adecuada en las situaciones sociales. Las relaciones de los grupos de chicos y chicas se vuelven relaciones de parejas, y en la medida que ambos sexos se descubren, las relaciones se convierten en amistades afectuosas y romances.

CARACTERISTICAS SOCIALES

El que un talento deportivo se convierta realmente en una estrella del deporte dependerá de numerosos factores, entre otros, dirección óptima, ausencia de enfermedades y accidentes, condición psicosocial, motivación, estudios De Knop, (1993), vale decir, el marco social en el cual se va desarrollando el deportista va condicionando y determinando en gran medida su progreso personal, Rius (1995).
El concepto de Ambiente o factores ambientales hace referencia a todo cuanto desde el exterior, de forma premeditada o incidental, pueda influir en el proceso de desarrollo de la persona. En esta consideración de lo ambiental se reúnen todo tipo de estimulaciones: afectivas, sociales, educativas, geográficas y ecológicas, que puedan afectar a la persona, Ruiz (1987).

Las investigaciones reconocen actualmente el papel que juega la situación geográfica, el contexto social. López, Verneta y Morenilla (1996) afirman que “El rendimiento en el deporte está fuertemente codeterminado con la adaptación que depende del contexto…, también trascendentes y decisivos en la vida del adolescente”. Se plantean decisivas por tanto en el rendimiento deportivo las medidas situacionales o geográficas, que implican examinar el medio ambiente del

sujeto. Por este motivo un aspecto de interés es controlar el área geográfica de residencia del teórico talento deportivo. (García, J., et al., 2003).

Carratalá, (1999) ratificando la idea anterior expone que el deportista que se somete al duro trabajo que lleva consigo el entrenamiento, debe tener unas condiciones de vida con un medio ambiente y un entorno geográfico favorable.

Calidad, condiciones de vida, clima, tienen connotaciones diferentes según el sector poblacional en que se encuentre el deportista, estos factores afectarán notablemente las decisiones futuras de la familia en el caso de que un niño elija el camino del deporte de competición. Como ejemplo, Bompa (1987) encuentra importante y condicionantes para la clase de deporte a practicar, al clima y las instalaciones deportivas, este investigador pone como muestra el caso de una condición natural como el agua y la instalación necesaria para la práctica del remo, argumentando de que si éstas no existen, el deportista tendría que optar por otro tipo de deportes para el cual a lo mejor no está lo suficientemente dotado.

Entonces, es el área geográfica un factor que puede o no, favorecer la iniciación en un tipo de deporte concreto como también que determinadas zonas geográficas promocionen un mayor número de atletas que otras.

Este condicionante contextual, más allá de las primeras fases de la socialización en el deporte, puede explicar las razones por las que los atletas, en fases posteriores, cambian de residencia en búsqueda de una mejor formación, Campos (1996).

CARACTERISTICAS FAMILIARES

El niño en la familia vive un proceso importante de su desarrollo personal, por lo que resulta innegable a pesar de la dificultad de valorar el influjo que posee ésta en los primeros años de vida, años de intenso desarrollo motor, Ruiz (1987).

Gutiérrez y García (2001) reconocen también a la familia como el agente socializador que ejerce mayor influencia en la vida del deportista y agregan que éstos proporcionan el ambiente social primario donde puede desarrollar su identidad, autoestima y motivación para tener éxito en el deporte. Por su parte García Ferrando y Mestre, (2000) como también Martin, Carl, y Lehnertz, (2001), coinciden en que los factores mas significativos que condicionan al joven deportista son la familia y en particular los padres.

La figura del padre y de la madre son consideradas por tanto como los principales agentes socializadores, a modo de ejemplo García (2002), expone que un 33% de los atletas olímpicos españoles fueron estimulados e influenciados por sus padres para que ellos se dedicaran a la práctica de un deporte.

Campos (1996) reafirma éste concepto cuando expresa que la permanencia del atleta en el ambiente competitivo está supeditada en gran medida a la actitud positiva desde el seno familiar que actúa como refuerzo siendo el factor de mayor peso para este reconocimiento familiar el que el padre haya practicado deporte.

También es importante considerar la actitud negativa o peligrosa que puede asumir la familia sobre todo cuando se trata de apoyar equivocadamente la práctica deportiva de competición federada. García et al. (2003) manifiestan que en muchas ocasiones, las causas que determinan el abandono de la práctica deportiva en edades tempranas también nacen dentro del propio entorno familiar.

El progresivo aumento de profesionalización deportiva agrega nuevos peligros que comienzan a manifestarse y permanecer latentes dentro del ambiente familiar-deportivo. Actualmente algunos padres convierten la afición de sus hijos al deporte en una inversión y aspiran prontamente rentabilizarla. Blázquez (1999) es enfático cuando expresa que son los padres quienes inscriben a sus hijos en clubes o centros deportivos, esperando que en un futuro más bien próximo se obtengan contraprestaciones de tipo económico y social. Por su parte, Vasalo (2001) manifiesta que la mayoría de las veces padres y/o entrenadores suelen equivocarse al considerar el deporte juvenil como si fuese un deporte profesional.

Las cifras millonarias en dinero que mueve y se maneja en el fútbol profesional, cifras conocidas por todos a través de los medios informativos, provoca que altos porcentajes de la población posean el anhelo o deseen que algunos de sus hijos hiciesen deporte al más alto nivel. Un estudio pertinente confirma los conceptos anteriormente expresados cuando García Ferrando y Mestre (2000) indican que un 66 % en España y un 70% en la Comunidad Valenciana sí quieren que sus niños practiquen deporte de alta competición, mientras que un 12% de los padres Españoles lo encuentra que es demasiado arriesgado y/o duro.

Dentro de este ambiente familiar por cierto que existen otros actores que se interrelacionan con el niño futbolista. Inmerso en este medio social deportivo resulta determinante en las motivaciones del adolescente, el grupo de amistades con los que va manteniendo unos lazos afectivos cada vez más fuertes, García et al., (2003), Ruiz, (1987).

Es decir, después de los padres, han sido los amigos o amigas los que más frecuentemente han ejercido una influencia para adquirir una determinada práctica deportiva postergando a un tercer lugar la figura del entrenador, García, Lagardera y Puig (2002).

Características Deportivas

Partiendo de un hecho fundamental como es el que no todos los deportistas y sobre todo aquellos en estadios iniciales, son capaces de aprender elementos de técnica con la misma eficiencia, ni mejorar sus posibilidades físicas de la misma manera, es también lógico suponer que no todos llegarán a resultados y logros con igual rapidez, Sánchez (1998). Dentro de todo este complejo e incierto futuro de un jugador, Campos (1996) agrega que no debe olvidarse que el proceso de formación de un deportista de élite supone un periodo tan o más largo que el de una carrera académica especializada.

Durante este Proceso de Formación deportiva la mayoría de los programas, coinciden en que se deberían considerar factores como la herencia, el biotipo, las capacidades físicas y desde un prisma psicológico: la inteligencia, la creatividad y el control emocional. Marcos (1999) al mismo tiempo enumera otros, como: la alimentación, el estado de maduración sicofísico, la experiencia, las relaciones sociales y el medio ambiente.

Tanto la formación deportiva como el proceso de entrenamiento futbolístico del joven pasa por diversas y crecientes etapas que deben ser cubiertas y desarrollada cada una de ellas con tratamiento diferente y respetando rigurosamente su evolución para llegar a lo más alto para lo que está dotado genéticamente, García, Verdugo y Dosil, (2003). Desde el punto médico no se puede considerar al niño como un modelo a escala del adulto. En el púber y en el adolescente se están produciendo unos procesos de una enorme importancia biológica y sin parangón en el adulto, Terreros (2002).

El proceso de formación o el camino hacia el alto rendimiento no está exento en ningún momento de riesgos y situaciones que van exponiendo al futbolista en la

continua disyuntiva de seguir o abandonar la carrera deportiva, por lo cual resulta crucial el ser capaz de soportar tensiones inherentes a la competición.

Por todo lo expresado anteriormente se deduce que no es fácil predecir qué hará un joven talento de 8 años cuando tenga 18. Hay una enorme cantidad de factores que intervendrán en su desarrollo, como la educación, las lesiones, enfermedades, crecimiento, problemas sociales u otras expectativas más importantes en su vida, que les puede ofrecer el tipo de ciudad en que se desarrolle, Adriaanse (1998).

El fin de la trayectoria futbolística formativa, la llamada etapa de concreción del talento es la edad juvenil, Campos (2004) y por lo tanto la fase crítica en cuanto a decisión de aspirar o no hacia niveles de rendimiento superior. Seiru.lo (1999) manifiesta que en el club de fútbol Barcelona se propone este periodo como fase de adaptación al alto rendimiento, cuando pasan del equipo B y pueden optar a jugar en Segunda división.

No hay que excluir una situación recurrente, sobre todo en el alto nivel de competencia, es decir, cuando las sesiones de entrenamiento semanal son excesivamente frecuentes y prolongadas provocando una escasez de tiempo constante en los adolescentes, poniendo en peligro su capacidad para realizar conjuntamente los proyectos de rendimiento deportivo y académico.

En definitiva y de acuerdo a Martin, Carl y Lehnertz (2001), durante el itinerario deportivo del joven futbolista, se habrá de respetar y tomar en cuenta que las secuencias de desarrollo individual dependen de la herencia genética e igualmente de la influencia del entorno. Richardson y Reilly (2001) son partícipes de la misma idea al afirmar que ciertas características del talento pueden ser innatas o sujetas al efecto del entrenamiento, pero el talento potencial no puede ser alimentado sin el apropiado ambiente y equipos de apoyo.

Características Institucionales

Tanto las condiciones sociales e institucionales del entorno del deportista juegan un papel importante en el desarrollo de su carrera, García, (2003), por lo que pasan a ser también tan determinantes como los factores genéticos y psicológicos. Esta claro que los sujetos superdotados deportivamente, a pesar del superávit con el que enfrentan su evolución respecto de los sujetos normales, necesitan disponer de ayudas y entornos especiales que permitan desarrollar sus capacidades hasta conseguir materializarlas en términos operativos, es aquí donde el factor institucional juega un papel decisivo, Campos, (2004).

La oferta de instalaciones para la práctica y los medios económicos disponibles se agregan a las variables que desempeñan también un papel importante a la hora de optar individualmente por la dedicación al deporte de rendimiento, Martin, Carl y Lehnertz, (2001). Un ejemplo se da actualmente en China, allí ya existen más de un centenar de academias, 25 de ellas están en Shangai y por el momento la presencia de un chaval en esas escuelas es una cuestión de status, ya que no todas las familias pueden pagar los 200 euros mensuales que cuestan algunas de ellas, Diez (2005).

Otro efecto de la progresiva profesionalización del deporte contemporáneo, ha sido poner presión en las instituciones de carácter competitivo deportivo, éstas prontamente han tenido que irse adecuando al modelo económico de moda, lo que ha significado reestructurar los tradicionales patrones de gestión, hoy fácilmente apreciable al ingresar en las respectivas páginas web de las principales federaciones y clubes deportivos internacionales.

Los medios disponibles que poseen algunas de las instituciones según, Año (1997), es otra de las razones que permitiría destacar a unos niños por encima de

otros en las competiciones, esto por disponer de mejores materiales, mejores técnicos e instalaciones, lo que proporciona un mejor rendimiento.

Muestra de ello es el funcionamiento de la cantera del Ajax, Adriaanse (1998) comenta que veinte autobuses recorren toda Holanda recogiendo a sus jugadores de sus respectivos colegios. Los entrenamientos duran 90 minutos, tras los cuales se les prepara una cena especial en el club bajo la responsabilidad del experto en nutrición.

Otro de los aspectos a tener presente en la trayectoria de un deportista y su relación con la institución deportiva, es el hecho de que a medida que el atleta va progresando en la jerarquía deportiva, más penetra en la vida de la institución, reflejadas en planificación de entrenamiento y competición, contratos, becas o ayudas económicas, Campos (1996), García, (2003).

Por otra parte, ocurre también que ante la brutal carrera por ascender a los mas altos niveles deportivos, las instituciones estimulan excesivamente a los niños exponiéndolos exageradamente a contextos inadecuados a su edad (medios de comunicación, contratos, giras, etc.), alterando sus etapas normales de desarrollo. En muchos casos se producen sobreesfuerzos que provocan lesiones desencadenando el abandono de la práctica deportiva, Cannavo (2001).

CAPITULO II

LA FUERZA

DEFINICION DE LA FUERZA

Puede definirse como la capacidad para ejercer tensión contra una resistencia. Esta capacidad depende esencialmente de la potencia contráctil del tejido muscula. [4,14,24,39,42.]

En el aspecto muscular se determina por la capacidad de vencer una resistencia externa o reaccionar contra la misma mediante la tensión muscular.

La variación de la magnitud y dirección de aplicación de la fuerza, cambia la velocidad y dirección del movimiento. [4,14,24,39]

Es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano y su desarrollo formal no puede ser olvidado en la preparación de los deportistas. 26,39

Estado atlético que permite al deportista desarrollar un entrenamiento en las diferentes cualidades físicas. [10]

Es producto de una acción muscular iniciada y orquestada por procesos eléctricos en el sistema nervioso, tradicionalmente, la fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo de músculos determinados para generar una fuerza muscular bajo unas condiciones específicas. [26,39]

Los movimientos deportivos, se posibilitan por medio de una aplicación finamente coordinada de los músculos; la energía química se transforma en mecánica; en

este caso los procesos químicos producen la contracción muscular. Los impulsos parten del sistema nervioso central por lo tanto, es una cualidad limitada por el sistema neuromuscular. [10,13]

La capacidad de contraer voluntariamente los músculos se denomina “Fuerza Motriz”. Es la base de todo movimiento. En el sentido más amplio la resistencia y la rapidez son formas de la fuerza. En el primer caso esta posibilita la aplicación de la fuerza durante largo tiempo; en el otro permite la aplicación de la fuerza explosiva o con alta frecuencia. [10]

En la física se define la fuerza como el producto de la masa por la aceleración.
F=m x a. [3]
Esto es apropiado para la mayoría de las acciones deportivas; esta definición no permite una delimitación respecto a la resistencia y a la rapidez; además la fuerza se expresa no solo como la aceleración sino como deformación. 10,39

La fuerza muscular se manifiesta, en mayor o menor medida en cualquier contracción muscular. Tradicionalmente se ha considerado la fuerza como un elemento básico y determinante del rendimiento físico y humano; y como tal, todos los científicos coinciden en la necesidad de medirla, ya sea por valoración aislada, o como un dato más para conocer el estado de forma general del individuo. 34

Larson y Yocon (citados por Litwin y Fernández, 1984) precisan la fuerza, con las siguientes definiciones:

- Fuerza muscular: “Es la capacidad del músculo de aplicar tensión contra una resistencia”.

- Potencia muscular: “Es la realización de la fuerza con una exigencia asociada de tiempo mínimo”.

- Resistencia muscular. “Es la capacidad de continuar un esfuerzo sin límite de tiempo”.

- Capacidad muscular: “Es la suma de fuerza, potencia y resistencia muscular”. [9,34]

Según Padró y Rivera (1996), en el concepto de fuerza habría que diferenciar el término fortaleza muscular como la fuerza máxima que un músculo o grupo de músculos pueden generar a una velocidad específica. La fortaleza muscular es un elemento de la aptitud física que está relacionado con la salud y que depende del tejido óseo, muscular, ligamentos y la capacidad de coordinar la actuación de distintos músculos es lo que una persona demuestra cuando sus músculos pueden generar una determinada fuerza. 33

Juan Ramón Heredia opina que no existen varios tipos de fuerza (máxima, explosiva, etc…), sino que fuerza, sólo hay una – la contracción muscular-, y lo que “sí nos encontraremos serán distintas MANIFESTACIONES DE DICHA FUERZA” (activas con mayor o menor incidencia en la capacidad contráctil: máxima isométrica, dinámica máxima, explosiva, etc.; reactivas con mayor o menor aprovechamiento del fenómeno elástico-reflejo, etc.) 35

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE LA FUERZA

CARACTERISTICAS CUALITATIVAS DE LA FUERZA

La diversidad de condiciones en las que los músculos desarrollan su trabajo de las diferencias de la actividad motriz y, por tanto, del desarrollo de una capacidad para desarrollar un tipo de fuerza específica. La categorización de estas capacidades para desarrollar la fuerza es de cuatro tipos (fuerza-absoluta, fuerza-velocidad, fuerza explosiva y fuerza-resistencia) puede ser un tanto restrictiva, ya que todas

están interrelacionadas en su producción y desarrollo a pesar de su especificidad inherente. Rara vez, si es que alguna se produce, se desarrollan por separado, pues forman los componentes de cualquier movimiento.

La capacidad de la fuerza más características de las actividades deportivas es la fuerza explosiva que se desarrolla en los movimientos acíclicos y cíclicos. Los movimientos acíclicos se distinguen por episodios breves de poderosos trabajo muscular, mientras que los movimientos cíclicos se distinguen por el mantenimiento de una potencia óptima durante un tiempo relativamente largo. Si se presta atención al hecho de que el carácter explosivo con el cual se desarrolla la fuerza se determine con la presencia de fuerza absoluta o fuerza velocidad (dependiendo de las condiciones externas), entonces son dos las capacidades generales, la fuerza-explosiva y la fuerza-resistencia, las bases de la producción de todos los movimientos deportivos.

TIPOS DE FUERZA

Diferentes autores coinciden en clasificar la fuerza en tres tipos importantes:

Fuerza máxima

Es la máxima fuerza muscular posible que se puede realizar voluntariamente mediante un trabajo isométrico, o concéntrico, en contra de una resistencia.

Intervienen, sobre todo, para su desarrollo, los mecanismos musculares de hipertrofia y coordinación intramuscular, a través esta última, del aumento, en la implicación durante el esfuerzo, de un mayor número de unidades motoras. [16,24,33,26,42]

La fuerza máxima depende de:

- La sección fisiológica transversal del músculo.

- La coordinación intermuscular (entre los músculos que cooperan en un movimiento determinado).

- La coordinación intra-muscular (coordinación en el interior del músculo).
- Los esfuerzos concéntricos y excéntricos máximos de corta duración provocan un aumento de fuerza por mejora de la coordinación intramuscular (capacidad de reclutar fibras en relación con el sistema nervioso; aumenta la fuerza sin incrementar la sección del músculo-hipertrofia- y por lo tanto su peso tampoco aumenta).
- El componente de fuerza máxima es condición indispensable para todos los deportes de fuerza explosiva como así también en parte para los deportes de fuerza resistencia. [15,18,24,37.]

Fuerza explosiva

Es la fuerza que actúa en el menor tiempo posible es decir, que se opone al máximo impulso de fuerza posible a resistencias en un tiempo determinado. Es de mayor complejidad en cuanto a la intervención o participación de más mecanismos musculares que favorezcan su desarrollo, tales como la hipertrofia, la coordinación intramuscular energética, la velocidad de contracción y la capacidad reactiva del tono muscular. [34]

Es la máxima expresión de la potencia, teniendo en cuenta el mínimo peso que somos capaces de desplazar, inervando al máximo de fibras musculares de un

músculo. La misma puede observarse con mayor frecuencia en deportes acíclicos. [24,34,37]

La fuerza explosiva constituye el “límite inferior” de la fuerza velocidad. Existe la capacidad límite para inervar teóricamente el total de las fibras musculares involucradas en la acción. [24,37]

La fuerza explosiva depende en parte de la fuerza máxima, la velocidad de contracción, la coordinación intra e intermuscular. [24,33,37]

FUERZA EXPLOSIVA

La fuerza muscular explosiva se determina con la resistencia externa que se supera, motivo por el cual es lógico estudiar las características de la fuerza explosiva durante el trabajo muscular dinámico mediante el examen de lo que ocurre con cargas de distinto peso que se mueven tan rápido como sea posible .

En todos los casos, la fuerza dinámica máxima es menor que la fuerza absoluta Fo, siendo el valor más próximo a Fo la fuerza máxima de la tensión isométrica explosiva F(isom). Dentro del régimen dinámico, la diferencia entre la Fo y la Fmáx aumenta a medida que disminuye la resistencia .Dicho de otro modo, al disminuir la resistencia externa, la realización del potencial de fuerza de los músculos por lo que se refiere a la fuerza explosiva disminuye. Como lo demuestra la reducción de la correlación entra la Fo y la Fmáx. A pesar de las diferencias halladas en la magnitud de la fuerza muscular F(t) con cargas y tensiones isométricas diferentes, las distintas curvas se superponen con precisión la una sobre la otra en su inicio .

Así, cuando la fuerza explosiva depende por completo de las condiciones externas y de su máximo de fuerza absoluta, entonces la porción inicial del gráfico F(t) queda determinada por la capacidad especial del sistema neuromuscular

denominada fuerza inicial (Verkhoshansky, 1968, 1970). Podemos asumir que el grado en el cual se manifiesta esta capacidad se determina mediante la eficacia de los procesos biomecánicos de aquellos músculos que son responsables del rápido desarrollo de la tensión inicial. La intensidad de estos procesos durante el esfuerzo voluntario máximo es constante cuando se mantiene un estado funcional y un nivel de forma física dados. Es independiente de la resistencia externa, de su carácter y del régimen de trabajo muscular (dinámico o isométrico).

Durante la tensión explosiva isométrica con un esfuerzo dinámico con cargas del 60% y el 80% de la Fo, la fuerza externa alcanza con rapidez cierto nivel a lo largo de la acción de la fuerza inicial y continúa creciendo con mayor lentitud hasta alcanzar la fuerza máxima En el caso del trabajo muscular dinámico, los cambios en F(t) se producen en el momento en que la fuerza iguala el peso de la carga. Parece que, cuando el movimiento comienza, intermedia algún otro mecanismo fisiológico movilizado por las fuentes adicionales para aumentar la fuerza muscular. Esto determina la capacidad de los músculos para desarrollar su potencia de movimiento.

La fuerza de aceleración de los músculos ha sido definida como aquella capacidad que produce la aceleración de un objeto en movimiento. La cualidad conocida como fuerza explosiva se distingue de los otros tipos de fuerza-velocidad como aquella que produce la tensión neuromuscular más grande posible en el tiempo más corto en una trayectoria dada. También describe la capacidad para aumentar con rapidez la fuerza de trabajo hasta alcanzar la máxima. La fuerza inicial no es sino la capacidad para desarrollar con rapidez la fuerza más grande posible en el momento inicial de la tensión, mientras que la fuerza de aceleración es la capacidad para desarrollar una fuerza de trabajo tan rápido como sea posible una vez que ha comenzado la contracción . No es difícil llegar a la conclusión de que, durante la manifestación de la fuerza explosiva dinámica con un 20-40% de la Fo, la cuerva de F(t) se caracteriza y está determinada en su totalidad por la fuerza

inicial desarrollada por los músculos. Con una resistencia del 60-80% de Fo, sus características funcionales cambian significativamente. Al igual que en el caso previo, el comienzo de la cuerva de F(t) queda determinado por la fuerza inicial, aunque se halla cada vez más relacionado con la capacidad de los músculos para producir con rapidez la fuerza máxima posible; p. ej., la fuerza de aceleración.

Algunos estudios parecen indicar que existe una pequeña correlación entre la fuerza inicial y la fuerza de aceleración y que en ambos casos se trata de capacidades motrices específicas. Por tanto, basándonos en un análisis de los factores, la curva de F(t) de la fuerza explosiva en los regímenes isométrico y dinámico muestra que estas capacidades se distinguen por distintos factores, en particular, por la fuerza absoluta Fo, la Fmáx, el tmáx, la fuerza inicial, la fuerza explosiva y la fuerza de aceleración. Los distintos factores se identifican con facilidad como sigue:

1. La capacidad general para desarrollar la fuerza explosiva.
2. La fuerza absoluta Fo (potencial de fuerza) del deportista.
3. La capacidad de los músculos para desarrollar con rapidez la fuerza inicial.
4. La capacidad de los músculos para desarrollar con rapidez la fuerza de aceleración.

En los experimentos en los que se registró la velocidad absoluta (la media de la velocidad de un movimiento si carga; Vo, durante un intervalo dado), la fuerza de aceleración se identificó como un factor independiente. Por tanto, el resultado del trabajo de un movimiento deportivo, ejecutado con una tensión muscular voluntaria máxima, se determina hasta cierto grado por cuatro capacidades de la fuerza especial: la fuerza absoluta (Fo), la fuerza inicial (Fi), la fuerza de aceleración (Fa) y la velociadad absoluta de la contracción muscular (Vo).

Hasta cierto grado estas capacidades son intrínsecas a todos los deportistas de distinto nivel de condición física y especialización durante la ejecución de regímenes isométricos y dinámicos de trabajo muscular. Se ha llegado a la conclusión de que el entrenamiento no cambia la estructura de estos factores de las capacidades de la fuerza y la velocidad. Sin embargo, la importancia relativa de cada factor, la necesidad de poseer una capacidad particular de la fuerza, y la contribución de cada factor al perfil de la condición física general se alteran dependiendo del carácter y sobre todo del énfasis del entrenamiento (Verkhoshansky, 1972,1973).

Para resolver el problema de la fuerza especial, es importante centrarse en las principales relaciones existentes entre las capacidades de la fuerza y su papel en los movimientos deportivos bajo ciertas condiciones. Cuanto mayor sea la resistencia, mayor es la correlación entre la fuerza absoluta Fo y la fuerza explosiva Fmáx. A medida que aumenta la resistencia externa, también aumenta la generalidad la media de las diferencias individuales entre la fuerza absoluta Fo y la Fmáx . A medida que la resistencia externa disminuye, el porcentaje específico de las diferencias entre ellas aumenta.

La media de la generalidad de las diferencias individuales entre Fo y el valor porción inicial de la curva de F(t) es un 20-25%, mientras que la de la especificidad es un 75-80%. Hay que destacar que la correlación entre la fuerza absoluta y los valores de la curva (F(t) de la fuerza dinámica en su punto inicial es significativa en el caso de personas relativamente poco entrenadas, si bien con un incremento de la condición física se vuelve una medida poco fiable. El grado de generalidad entre la Fo y la parte inicial de la curva de F(t) disminuye de manera notable debido al entrenamiento a corto plazo (30-36 sesiones).

No sólo hay correlación entre la fuerza absoluta Fo y la velocidad absoluta (velocidad media Vo), sino que ésta es negativa. La correlación entre la fuerza

absoluta y la velocidad de un movimiento contra una resistencia externa tiene una generalidad importante (hasta un 40% de la Fo), lo cual despliega una dependencia aproximadamente lineal de la resistencia externa.

Por tanto, la fuerza absoluta Fo no determina el resultado del trabajo en el instante inicial de la tensión muscular ni la fuerza máxima de los movimientos contra una resistencia externa pequeña.

Sólo se relaciona con la fuerza explosiva máxima cuando la resistencia externa es grande. La fuerza absoluta no sólo no asegura el desarrollo de la velocidad absoluta del movimiento, sino que tiende a ejercer justo el efecto contrario. Son embargo, cuando el movimiento se ejecuta contra una resistencia externa, cuanto mayor sea ésta, más dependerá la velocidad de la fuerza absoluta. Existe un grado excepcional bajo de generalidad entre la velocidad absoluta del movimiento (Vo) y su velocidad cuando se desarrollar contra la resistencia externa. En este caso, incluso con una resistencia del 20% dela Fo, la especificidad de las diferencias individuales alcanza el 70%.

Por consiguiente, la velocidad absoluta (media de la velocidad) del movimiento ejerce una influencia moderada sobre la velocidad de la fuerza explosiva cuando la resistencia externa se halla dentro de los límites del 10-20% de la Fo. La correlación entre las características del gradiente de la curva de F(t) de la fuerza dinámica es distinto:

- La correlación media entre los gradientes de la fuerza explosiva (Fe) y la fuerza de aceleración (Fa) es un 84% (con un grado de especificidad del 16%);
- La correlación media entre los gradientes de la fuerza explosiva (Fe) y la fuerza inicial (Fi) es un 52% (con una especificidad del 48%);

- La correlación media entre los gradientes de la fuerza inicial (Fi) y la fuerza de aceleración (Fa) es un 27% (con una especificidad del 73%).

Las fuerzas de los gradientes (Fe, Fi, Fa) se relacionan en cierta medida con la fuerza absoluta (la fuerza explosiva Fe y la fuerza de aceleración Fa se relacionan en mayor medida, y la fuerza inicial Fi en menor grado) y la velocidad absoluta (la fuerza inicial Fi se relaciona en mayor medida, y la fuerza explosiva Fe y la fuerza de aceleración Fa en menor grado). Aquí, la correlación depende de la magnitud de la resistencia externa, del grado de generalidad que mide un 20% y dela especificidad que mide un 80%. Las fuerzas de los gradientes y los valores correspondientes de la fuerza dinámica F(t) con respecto al tiempo tienen una correlación por lo general mayo, y alcanzan una medida del 64%. Como resultado del entrenamiento, la potencia de las fuerzas de los gradientes de la Fo disminuye significativamente (sobre todo la Fi), la fuerza dinámica F(t) aumenta, y la velocidad absoluta cambia mínimamente.

La fuerza inicial y la fuerza de aceleración apenas si dependen la una de la otra, mientras que la fuerza inicial y la capacidad general para desarrollar la fuerza explosiva tienen poco en común (ver fig. 2.24). Las capacidades generales para desarrollar la fuerza explosiva y la fuerza de aceleración se determinan hasta un grado importante por una combinación de distintas causas.

No todas las capacidades contribuyen de igual manera al resultado del trabajo de la fuerza explosiva. Según cuales sean las condiciones, una u otra desempeñarán un papel preponderante y, por tanto, mostraran el potencial principal para producir un intenso desarrollo. La participación en mayor o menor medida durante la ejecución de actos motores potentes hace que las capacidades, debido a su relativa independencia neuromuscular, se unan no estructural sino funcionalmente.

Dicho de otro modo, se integran para producir una capacidad general nueva, regulando la interacción, resolviendo las tareas motrices generales y, al mismo tiempo, manteniendo su individualidad y su capacidad para establecer cualquier tipo de unión funcional exigida por las condiciones cambiantes de la actividad.

Según el carácter del movimiento, el programa motor se establece mediante las capacidades de los componentes y se realiza de forma simultánea y secuencial.

La tendencia general se puede expresar así: cuanto menor es la resistencia externa (por consiguiente más rápida y corta es su ejecución), mayor es el papel desempeñado por capacidades como la fuerza inicial y la capacidad para desarrollar una velocidad absoluta alta. A la inversa, cuanto mayor sea la resistencia externa, mayor es la importancia de la fuerza de aceleración y la fuerza absoluta. Por lo que se refiere a estas capacidades de los componentes (que determinan el resultado del trabajo de la fuerza explosiva), se puede identificar la secuencia siguiente: Vo>Fi>Fa>Fo, cada componente de los cuales mantiene una correlación específica con la resistencia externa impuesta. Esta secuencia muestra ciertas características:

1. El desarrollo de las capacidades de los componentes es independiente y el crecimiento de una de ellas se relaciona con un desarrollo insignificante de las otras. Cuanto más distanciadas están unas capacidades de otras en esta secuencia, menor es la interacción.
2. El desarrollo de cada una de estas capacidades requiere un régimen de entrenamiento específico. Un programa de entrenamiento dirigido principalmente a la mejora de una capacidad tiene poco o ningún efecto sobre las otras.
3. La independencia relativa de las capacidades de los componentes en su producción y desarrollo se vuelve incluso más aparente con el aumento de la condición física.

4. Las capacidades de los componentes requieren distintos niveles de entrenamiento. Las capacidades (Fa, Fo) de la derecha de la secuencia son más fáciles de perfeccionar que las de la izquierda (Vo, Fi). Con sentido práctico y puesto que los movimientos deportivos siempre se relacionan con la superación de una resistencia externa, son sobre todo dos capacidades de los componentes las que determinan el efecto de entrenamiento de la fuerza explosiva: la fuerza inicial y la fuerza de aceleración. Para estudiar su papel en la ejecución de los movimientos de la fuerza-velocidad debemos hacer referencia. está clara que cuando se supera una resistencia externa insignificante (aproximadamente hasta un 40% de la Fo), no se puede desarrollar todo el potencial de fuerza. En este caso, la fuerza de impulsión que produce el movimiento se desarrolla sobre todo gracias a la fuerza inicial. Cuando la resistencia es grande (más del 60% de la Fo), la fuerza de impulsión que produce el movimiento se desarrolla sobre todo gracias a la fuerza de aceleración y a la fuerza absoluta (o fuerza máxima).

En este caso, la fuerza inicial desempeña un papel asistente, por lo, que para que la tensión muscular de trabajo alcance cierto nivel lo más rápido posible, la fuerza inicial ha de ser el mecanismo subyacente crucial para la producción de fuerza de aceleración. De lo cual se deduce que:

- Cuando hay una resistencia externa, la fuerza inicial se desarrolla isométricamente (sobre todo a medida que aumenta la resistencia), mientras que la fuerza de aceleración se desarrolla dinámicamente;
- Cuando mayor es el nivel en el que se desarrolla la fuerza inicial más rápida se produce la fuerza de aceleración. El último punto debe subrayarse porque existe un tiempo limitado para la ejecución de todos los movimientos deportivos de fuerza-velocidad.

Fuerza resistencia

Es la capacidad de mantener índices de fuerza medianamente altos, durante el mayor tiempo posible sin disminuir la calidad de ejecución. El nivel de la fuerza resistencia se traduce por la capacidad del deportista para vencer la fatiga, realizar una gran cantidad de repeticiones de los movimientos o una aplicación prolongada de fuerza en condiciones de contraposición a una resistencia externa. 24

En la fuerza de resistencia, el trabajo muscular puede ser estático o dinámico. La fuerza resistencia depende entre otras cosas de la fuerza máxima y la resistencia general, en este sentido, su aumento está supeditado a un incremento de los procesos metabólicos aeróbicos y anaeróbicos. [9,24,33,34.]

FACTORES DETERMINANTES EN LA FUERZA MUSCULAR

Se distinguen tres factores principales que determinan el nivel de las cualidades de fuerza del deportista:

1. Morfológicas (sección transversal de los músculos y fibras, correlación entre las fibras de distinto tipo, capacidad de extensión de los músculos y tendones, transformaciones del tejido óseo, etc.)

2. Energéticos (reserva de moléculas fosfagénicas ATP y PC, y de glucógeno muscular y hepático de la circulación sanguínea periférica, etc.)

3. Neurorreguladores (frecuencia de los impulsos, coordinación intra e intermuscular) [3,13,24,26.]

En el siguiente capitulo se tratara este tema con más amplitud.

TIPOS DE CONTRACCION MUSCULAR

Como “tipos de contracción” se mencionan: contracciones isotónicas, isométricas, auxotónicas, isocinética y excéntrica.[3,8,11,17,36.]

- Isotónica quiere decir tensión constante.

- Isométrica quiere decir que la longitud del músculo permanece constante: en la contracción isotónica de la musculatura no varía la tensión muscular. En la isométrica la longitud muscular permanece constante. En forma correspondiente la contracción muscular isométrica cambia la tensión y en el isotónica cambia la longitud.

- Auxotónica significa con cambios de tensión. En las contracciones auxotónicas en general la resistencia disminuye y el estimulo máximo de tensión solo actúa a corto plazo entonces la duración de la tensión máxima es muy corta.

- Isocinética significa que la velocidad permanece constante durante la ejecución del movimiento modificándose la resistencia externa por medio de una máquina.

- Las contracciones musculares excéntricas se dan cuando en una forma de trabajo concesiva “un músculo activo altamente entrenado se elonga contra su propia resistencia. Esto se logra por medio de un peso o por medio de una tracción” (Hettinger)

- Si por ejemplo el antebrazo flexionado se estira contra la resistencia del deportista se presenta entonces una contracción muscular excéntrica.

Como contraria a esta está la contracción muscular concéntrica. Esta es la flexión contra una resistencia.

CONSIDERACIONES SOBRE LA FUERZA

- Cualquier tipo de fuerza resulta del trabajo de grupos musculares.

- El mecanismo motor capaz de cambiar el grado de tensión muscular es el impulso motor ejecutor.

- Variación de la frecuencia de los impulsos que llegan a través de los nervios motores.

- En la contracción muscular no toman parte todas las fibras musculares.

- A mayor excitación mayor número de fibras participantes en la contracción.

- Cuando se contraen simultáneamente todas las unidades motoras ocurre la máxima manifestación de la fuerza.

- El desarrollo de la fuerza exige un entrenamiento prolongando.

- Se caracteriza por una excitabilidad alta e instantánea del S.N.C.

- La cantidad de fibras musculares sincronizadas aumentan con esfuerzos de corta duración y alta intensidad.

- En un movimiento toda parte un grupo muscular.
- Extremadamente importante el perfeccionamiento de la coordinación intermuscular: Coordina los músculos encargados y sus antagonistas. 28,40.

PROCESO DE ADAPTACION DE LOS MUSCULOS A LA FUERZA

EL MÚSCULO: ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

El músculo esquelético es el tejido más abundante en el cuerpo humano y uno de los más adaptables.

Debemos tener en cuenta que el 40 a 50% del peso total del cuerpo lo constituyen los músculos, el cual se encuentra altamente especializado para general fuerza de manera activa. Se sabe, en términos prácticos que a través del entrenamiento de la fuerza se puede aumentar el índice de masa corporal o se puede disminuir por el bajo nivel de actividad física, aumentando la acumulación de tejido graso. [11,13,39.]

El músculo consta de un componente activo contráctil y de un componente pasivo no contráctil. El primero consiste en un sistema de fibras entrelazadas cuyo propósito se basa en movilizar unas en relación con las otras y producir una contracción global. El segundo comprende una serie de diferentes tipos de tejido conectivo como los tendones, ligamentos y vainas alrededor de las fibras musculares. Estos proporcionan un marco de referencia estructural para los músculos y una red de conexiones entre las partes del sistema muscoloesquelético, que estabilizan y transmiten fuerzas por todo el cuerpo.

Funcionalmente, tienen un papel importante en la absorción y liberación de energía elástica para mejorar la eficacia de la acción muscular. [13,39.]

El músculo esquelético comprende cientos o miles de pequeñas fibras, cada una rodeada en niveles de tamaño sucesivos por una vaina de tejido conectivo abastecida por fibras nerviosas, junto con un rico suministro de sangre. Cada una de las fibras musculares está rodeada por una vaina llamada endomisio. Varias de

estas fibras se agrupan para formar unos haces, llamados fascículos, encerrados en sus propias vainas o perimisio. Grupos de estos fascículos forman el total del músculo, que se encuentra dentro de una fuerte vaina llamada epimisio o fascia. [13,26,39].

A un nivel más microscópico, cada celda de fibra muscular contiene de cientos a miles de miobibrillas (mio significa músculo) en paralelo en forma de vara, cada una de las cuales, por su parte, contiene una cadena de unidades contráctiles, denominadas sarcómeros. Los sarcómeros están compuestos por un complejo de aproximadamente 1.500 filamentos gruesos y 3.000 delgados entrelazados. Los filamentos gruesos están compuestos por miosina, los filamentos finos por actina.

Existen pequeñas proyecciones desde la superficie de los filamentos de miosina llamados puentes cruzados. Estos son las conexiones temporales en lugares específicos de los filamentos de actina que forman la base para la contracción muscular. [2,13,26,39].

Las miofibrillas son de la misma longitud de la fibra y por eso la célula se contrae en respuesta al impulso nervioso.

Las células nerviosas motoras o neuronas, se extienden de la espina dorsal has un grupo de fibras, constituyendo así una unidad motora.

En los músculos de las piernas una moto neurona, controla o inerva hasta 1000 o más fibras musculares, donde es de extrema importancia la precisión: control de un dedo, el ojo, la laringe.

Una moto neurona controla una o varias fibras musculares.2,8,13,26,39.

LA CONTRACCIÓN DE UNA MIOFIBRILLA

Es el resultado de la acción de pequeñas unidades componentes llamadas sarcómeros, que unidas por sus extremos componen una miofibrilla.

Dentro de un sarcómero, hay dos filamentos de proteína: miosina y actina, cuya interacción causa la contracción. Los filamentos de actina se mueven hacia el centro de los de miosina.

Un componente de la molécula de miosina, llamada “cadena pesada”, determina las características funcionales de la fibra muscular. La fuerza del músculo depende del número de fibras que posee y del diámetro, se debe aclarar que la longitud de la fibra no tiene que ver con la fuerza del músculo. [2,13,36,39.]

TIPOS DE MUSCULOS

Los músculos se encuentran diferenciados en tres tipos de acuerdo a su localización, Histología (estructura microscópica), control nervioso entre otros.

Músculos involuntarios o lisos: están presentes en los órganos internos (en los sistemas: digestivo, respiratorio, reproductivo, etc.) y los casos sanguíneos que los alimentan. Se llaman lisos a la escasez de filamentos de actina y miosina. Tal como su nombre lo indica, su funcionamiento es independiente; es decir no se encuentran bajo el control de nuestro cuerpo. Aunque nos concentráramos no podemos hacer que se queden quietos o se mueven más rápido.

Los músculos lisos se contraen lenta y gradualmente y se relajan poco a poco hasta alcanzar su tamaño original. Son de color pálido y están distribuidos en capas. Se ocupan del funcionamiento rutinario e inconsciente de nuestro cuerpo.

Por ejemplo, impulsan el alimento para que desciendan por el canal alimentario hacia el estómago, permiten que nuestros ojos enfoquen lo que vemos o controlan el calibre de las arterias.

Músculo cardiaco o miocardio: Solo se encuentra en el corazón. Late, activando la circulación sanguínea durante toda la vida. Pese a que es un músculo estirado, su funcionamiento es ajeno a nuestra voluntad, ya que su continua contracción es controlada de manera automática por el sistema nervioso.

El miocardio está cubierto por otros dos músculos. En su interior está el endocardio y en su superficie, el pericardio. En cuento a su forma, posee cuatro cavidades separadas por tabiques: dos superiores llamadas aurículas y dos interiores denominadas ventrículos. El corazón funciona combinando dos movimientos: el de contracción o sístole por el que bombea sangre, expulsándola y la relajación o diástole, que permite que la sangre vuelva a entra después de haber circulado por todo el cuerpo.

Músculo esquelético o estriado: Es aquel que se contrae de forma voluntaria y constituye todos los músculos esqueléticos del organismo. Una fibra simple de músculo esquelético consiste de una membrana que tiene muchos núcleos dispersos que contienen los genes y que yacen debajo de dicha membrana a lo largo de la longitud de la fibra y miles de bandas internas llamadas miofibrillas que constituye el citoplasma de la célula.

La más grande en los humanos puede llegar hasta 30 cm de largo y 0.005 – 0.15 mm de ancho y puede contener varios cientos de núcleos. [11, 13,26]
La estiración del músculo esquelético viene determinada por la alternancia de las bandas de miosina (bandas A) y las de actina (bandas I). los filamentos de actina están unidos a las líneas Z.

La porción entre dos líneas Z se denomina sarcómero.

La longitud de esta cuando la fibra esta en reposo es de dos micras aproximadamente. Cuando una fibra se estira más allá de esta, los filamentos de actina se separan, dejando una zona clara en el centro de la banda a que se llama zona H. 38

MECÁNICA DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR

Cuando ocurre la contracción muscular, los filamentos de actina se aproximan por sus extremos hasta llegar a superponerse ambos. Las membranas z se aproximan una a otra, disminuyendo así la longitud del sarcómero.

El estimulo nervioso viaja hasta llegar a la membrana de la fibra muscular, provocando la liberación de grandes cantidades de iones calcio hacia el sarcoplasma que libera las miofibrillas. El calcio activa las fuerzas de cohesión molecular puenteando las cadenas de actina y miosina de esta manera:

La miosina presenta sus “puentes” (constituido por cadenas polipeptídicas) en condiciones de “reposo”, es decir, en un estado de distensión, a causa de la repulsión de las cargas neganitas (-) presentes en las extremidades; el ADP presente en la superficie de la actina, y el ATP presente en la extremidad del puente de la miosina, dotados de una negativa, son unidos por iones calcio dotados de dos cargas positiva (++). Tales iones disponibles para la actinia y la miosina, las dos proteínas que intervienen en el fenómeno de la contracción cuando el impulso nervioso que la estimula; este, de hecho, modifica la membrana que envuelve la miofibrilla, de manera que la hace permeable a los iones calcio. El puente, que en condiciones de reposo se puede comparar a un muelle distendido, se reduce a causa de la neutralización de las cargas (de hecho, las dos cargas

positivas se neutralizan con las negativas) y así acerca también la actina a la miosina: la miofibrilla se contrae. [2,13,36,38,39.]

Una enzima especial presente en la miosina, la adenosintrifosfatasa (ATP asa), separa el ATP en ADP y fosfato; el ión calcio se separa, mientras la actina y la miosina se alejan entre ellas. El ADP y el puente vuelven nuevamente a su condición primitiva de distensión. Los distintos procesos indicados anteriormente ocurren a lo largo de los mismos filamentos, en tiempos sucesivos.

Este mecanismo de la contracción seguirá ocurriendo mientras haya iones calcio en el ambiente circundante.

El “rigor mortis”, se debería al establecimiento de enlaces permanente entre actina y miosina, es decir, al hecho de que no existiría ya la posibilidad de descomponer el ATP. [8,13,36,38,39]

Relación tensión – longitud muscular:

Si el músculo se estira mas de su longitud normal antes de la contracción, se desarrolla gran tensión de reposo (antes de la contracción), pero el aumento de tensión durante la contracción disminuye a medida que el músculo es estirado mas allá de su longitud normal, cuando el músculo en reposo se acorta hasta menos de su longitud normal, la tensión máxima de contracción disminuya hasta alcanzar un valor de cero cuando el músculo se ha acortado a la mitad de su longitud normal de reposo.

Relación velocidad de contracción – carga:
El músculo se contrae muy rápidamente cuando lo hace sin carga. Cuando se aplican cargas la velocidad disminuya tanto más cuando mayores son aquellas. Al llegas la carga a igualar la fuerza máxima que puede ejercer el músculo, la

velocidad de contracción se reduce a cero, esto es así porque la carga actúa como una fuerza, inversa, opuesta a la fuerza contráctil.

La eficacia de un motor se calcula por el porcentaje de energía adsorbida que convierte en trabajo.

En el músculo ocurre igual. El porcentaje de energía adsorbida por un músculo (energía química de los alimentos) que puede convertirse en trabajo es menor del 20 al 25%, el resto se transforma en calor. La eficacia máxima solo puede lograrse cuando el músculo se contrae con velocidad moderada. Sin la contracción es muy lenta se liberan grandes cantidades de calor de mantenimiento. Si es demasiado rápida, gran parte de la energía se desarrolla en combatir la fricción viscosa dentro del propio músculo. Por norma general, la eficacia máxima se obtiene cuando la velocidad de contracción es de aproximadamente el 30% de la máxima.

Cuando el músculo empieza a contraerse después de un largo período de reposo, su fuerza inicial de contracción puede ser tan poca como la mitad de su fuerza después de 30 o 40 contracciones musculares. [13,36,38,39].

Esto quiere decir que la fuerza de contracción aumenta hasta una meseta, fenómeno denominado efecto de escalera. Esto se debe a un aumento progresivo de concentración de ión calcio en el sarcoplasma, causado directamente o como consecuencia de desplazamiento de sodio y potasio.

Contracciones explosivas:

Muchos entrenadores creen que se debe levantar el peso con la máxima rapidez posible, en todos los movimientos. Aseguran que es la única manera obtener mayor fuerza y tamaño muscular debido a que se efectúa una contracción

explosiva. Apoyan esta versión afirmando que el equipo deportivo soviético entrena de esta manera la fuerza.

Evidentemente los soviéticos hacen algún entrenamiento de este tipo, pero solo durante períodos breves y nada más que en relación con el deporte que están practicando. Por lo general, únicamente la utilizan si el deporte requiere movimientos semejantes en contra de una resistencia pesada. De otra forma, los levantamientos rápidos se hacen únicamente para proporcionar alguna variedad respecto a las formas habituales de ejecución y siempre solo en ciertas ocasiones.

Cuando practican el entrenamiento de fuerza, los soviéticos han determinado que lo mejor es una velocidad moderada de ejecución del ejercicio. Sin embargo, los aumentos de fuerza son superiores cuando, se combina la práctica habitual de la velocidad moderada con levantamientos ocasionales lentos y rápidos. [13,36,38,39.]

En sus investigaciones, los soviéticos han descubierto que cuando levantamos un peso a velocidad moderada y usamos una carga moderada (entre el 75 y el 80 por 100 del máximo), se produce la emisión máxima de la hormona del crecimiento. Debido a esto somos capaces de conseguir progresos mayores. Trabajar a velocidad más lenta o más rápidas no produce la misma emisión de la hormona.

Los soviéticos creen que la clave de la explosividad es ser capaces de mover un peso con la máxima velocidad posible, para soltarlo luego, como en un salto e en un lanzamiento. Por ejemplo, en las sentadillas, en vez de ponerse erguido en la posición final, con los pies apoyados sobre el suelo, nos elevamos de el saltando, claro está que con la correspondiente disminución del peso.

Se debe tener en cuenta que las detenciones súbitas, cuando debemos seguir manteniendo el peso, engendran tanta fuerza que pueden resultar muy peligrosas para las articulaciones.

Debido a ese riesgo, es necesario que disminuyamos la velocidad de todos nuestros movimientos rápidos antes de que lleguen al final, para poder evitar el exceso de tensiones que acompañaría la terminación del movimiento.

En el trabajo explosivo, una contracción muscular inicial suele comenzar el movimiento, y el resto del recorrido continúa por su propia inercia. Sin embargo es posible modificar los movimientos explosivos efectuando una contracción rápida al comienzo de un esfuerzo para llegar solo a la mitad del recorrido. Este acortamiento del alcance del movimiento, deja posibilidad para que el peso vaya disminuyendo su velocidad y se detenga por sí mismo. Entonces solo es necesario sostenerlo para que regrese a su punto de partida antes de que se inicie otra repetición.

MECANISMO DE CRECIMIENTO MUSCULAR

El tejido vivo crece por el aumento de la talla de sus componentes (hipertorfía) o por el incremento del número de sus componentes (hiperplasia). Este crecimiento estructural es una adaptación a las demandas funcionales establecidas en el sistema determinado, en donde se produce una adaptación a nivel molecular dentro de la estructura genética de las células.

Aunque la existencia de hiperplasia en la fibra muscular sea incierta, si que se produce hiperplasia de las estructuras dentro de las fibras y las células musculares. Nikituk y Samoilov (1990) identifican dos tipos de hiperplasia subfibrilar:

- Hiperplasia sarcoplasmática, que conlleva un aumento del número de organelas sarcoplasmáticas.

- Hiperplasia miofibrilar-mitocondrial, que conlleva un aumento del número de las miofibrillas y de las mitocondrias. [1,2,8,13,31,36,38,39.]

El aumento del diámetro muscular se debe al aumento de tamaño de las fibras musculares individuales por el del incremento del número y el tamaño de las miofibrillas individuales (Goldspink, 1980), acompañado de un aumento de la cantidad de tejido conectivo (McDonagh y Davis, 1984). El aumento de la proteína muscular se debe a un incremento de la síntesis de proteínas y a una disminución de su degradación (Goldberg, 1975). Se presentan dos tipos de hipertrofia muscular:

- Hipertrofia sarcoplasmática. En este caso, afecta al volumen de proteínas no contráctiles y de plasma semifluido entre las fibras musculares aumenta. Aunque la sección transversal del músculo aumente, la densidad de las fibras musculares por unidad de área disminuye y no se produce el aumento de fuerza muscular correspondiente.

- Hipertrofia del sarcómero. Aquí se produce un aumento del tamaña y el número de los sarcómeros que comprenden las miofibrillas. Estas pueden ser añadidas en serien o paralelas a las miofibrillas existentes, aunque sólo el crecimiento en paralelo contribuirá a la mejora de la capacidad para producir tensión muscular. La densidad de la zona de las miofibrillas aumenta, produciéndose una significativamente mayor capacidad para realizar un esfuerzo muscular. [13,26,31,36,38,39.]

TIPOS DE ADAPTACIÓN

HIPERTROFIA MUSCULAR

El incremento en el tamaño de los músculos esqueléticos que produce el entrenamiento de las fuerzas puede ser visto como una adaptación biológica fundamental a un incremento de una carga de trabajo. Este ajuste compensatorio conduce últimamente a un aumento de la capacidad muscular para general tensión, sin embargo debe tenerse en cuenta que un incremento en el tamaña muscular no es un requisito imprescindible para la mejoría de la fuerza y la potencia en el entrenamiento. Esto queda probablemente relacionado a los importantes factores neurológicos implicados en la expresión de la fuerza humana.de hecho los rápidos y significativos incrementos en las fuerzas que se observan en las primeras fases de un régimen de entretenimiento no vienen acompañados generalmente por la hipertrofia muscular que se observa a medida que vamos continuando en el entrenamiento. Tales descubrimientos apoyan la posición de que estos primeros y rápidos incrementos en las fuerzas son el resultado de eliminar las inhibiciones y facilitar a los nervios encargados de ello, mientras que las mejorías posteriores y más lentas coinciden con alteraciones en la arquitectura muscular. [7,13,17,31,39.]

El crecimiento muscular en repuesta el entrenamiento de sobrecarga se produce fundamentalmente por un incremento o hipertrofia de las fibras musculares individuales. El proceso de hipertrofia está directamente relacionado con la síntesis celular, particularmente de la proteína que constituye los elementos contráctiles. En el interior de la célula, las miofibras se espesan y se incrementan en número y se forma sarcómeros adicionales a medida que se acelera la síntesis proteica y disminuye la disolución de las proteínas. Parece se que el requerimiento

primario para que se inicien el crecimiento o hipertrofia muscular es un incremento en la tensión o fuerza que el músculo debe engendrar, de hecho esto estimula la hipertrofia independientemente de una variedad de influencias hormonales. El incremento en total de proteína contráctil con el entrenamiento pesado parece producirse sin un aumento paralelo en el volumen total de las mitocondrias del interior de la célula muscular, así la proporción de trabajo de las mitocondrias respecto al de miofibras se reduce en los músculos entrenados para fuerza, aunque esta adaptación al entrenamiento es aparentemente beneficiosa para atletas de fuerza y potencia, puede se perjudicial para los atletas de resistencia al disminuir el potencial aeróbico de las fibras por unidad de masa muscular. [7,13,17,31,39.]

Aparte de incrementas las fibras musculares existentes, la sobrecarga puede también estimular una proliferación de tejido conjuntivo y células satélites que rodean las fibras musculares individuales, esto fortalece y densifica el tejido conjuntivo muscular. La sobrecarga muscular también mejora la intensidad funcional y estructural de ligamentos y tendones. Estas adaptaciones pueden conceder cierta protección contra las lesiones musculares y articulares. 31,39
La adaptación fisiológica, ocurre de dos maneras:

HIPERTROFIA A CORTO PLAZO

Ocurre unas pocas horas debido al efecto de bombeo típico del fisicoculturismo: Acumulación de líquidos en el músculo al acomodarse agua en los espacios intracelulares y da la apariencia de más grande. Varias horas después el agua retorna a la sangre y el volumen a la normalidad.

Razón por la cual en “grandes músculos” la fuerza no es proporcional a su tamaño. [26,31,39.]

HIPERTROFIA CRONICA O CONSTANTE

Resultante de cambios estructurales a nivel del músculo. Causa un incremento en el tamaño de los filamentos musculares y su efecto es mucho más duradero.

Esta forma es la deseable para mejorar el nivel deportivo o de rendimiento. La hipertofia ocurre por el aumento especialmente de los filamentos de miosina.

Las cargas pesadas aumentan los puentes de actina-miosina, conduciendo a un aumento de área transversal de la fibra que produce un aumento en la máxima fuerza de contracción. [26,31,39.]

EL ENTRENAMIENTO Y LA ADAPTACIÓN

La teoría de la adaptación del organismo humano a los medios y métodos del entrenamiento está pasado por una etapa de cambio y desarrollo muy importante, hay que entenderla dentro de un proceso de desarrollo y crecimiento, en un sistema de punto de vista que definen la esencia del proceso dentro de un conjunto de causas íntimamente relacionadas y vinculadas al medio ambiente, y las leyes de las reacciones de adaptación. [10,30,31].

Hoy, la teoría moderna del entrenamiento busca medios y métodos más efectivos y una estructura de competición óptima, fundamentados en las leyes de la adaptación humanas.

La adaptación crónica aparece gradualmente a partir de la realización repetida de adaptaciones agudas, mediante la cual el organismo adquiere una nueva cualidad al final de la adaptación progresiva: de no adaptado pasa a ser adaptado.

La interrelación entre la función de la célula y su aparato genético es una etapa clave para la formación de todas las reacciones de la adaptación crónica. Todos las cambio estructurales en órganos y tejidos, obedecen a la activación de los ácidos nucleicos y de las proteínas en las células responsables de la adaptación.

El sistema funcional de adaptación está integrado por una vía aferente (sensitiva), una vía de regulación neurohumoral (intermediaria), y una vía efectora (motorafuncional).

El incremento de la performance en la adaptación se consigue mediante 2procesos principales: un proceso neurosensitivo y motriz de control y regulación y los cambios morfofuncionales del sistema muscular. (hipertrofia, metabolismo, enzimas, capilarización, remoción, etc.)

El concepto de adaptación está estrechamente ligado al concepto de reservas funcionales o sea el máxima nivel de actividad de los diversos órganos y tejidos en función de su nivel de actividad en el reposo.

La velocidad y magnitud de los procesos de adaptación están directamente vinculados al tipo (entrenamiento o competición), intensidad (submáximas o máximas), volumen (alto o bajo) y objetivo de las cargas propuestas (velocidad, fuerza, resistencia, coordinación, etc.)

Las cargas físicas extremas pueden tener para el organismo consecuencias negativas que se manifiestan en el agotamiento directo del sistema funcional y especialmente de sus eslabones que soportan la carga fundamental, en segundo lugar, en los fenómenos de adaptación cruzada negativa, es decir en destrucción de los sistemas funcionales y de las reacciones de adaptación no relacionadas con la carga física [6, 10,22,30,31]

Cuando las cargas superan las posibilidades de adaptación humanas, la formación de una adaptación crónica no puede llevarse a cabo y causan la aparición de micro y macro lesiones musculares, necrosis muscular, edemas inter e intracelulares, así como un conjunto de cambios patomorfológicos cardiovasculares, respiratorios, inmunológicos y endocrino metabólicos.

Las reacciones de adaptación se agotan al acabarse las capacidades del aparato genético de las células diferenciadas para la regeneración de ARN y albúmina, siendo esta insuficiencia funcional un signo de envejecimiento del sistema.

Por ejemplo: el entrenamiento excesivo e intensivo de la fuerza, provoca un aumento de las proteínas contráctiles (hipertrofia), sin la correspondiente síntesis proteica mitocondrial y proporcional vascularización muscular (disminución del aporte de O2).

Es muy importante destacar que las sesiones de entrenamiento intenso (máximo) son necesarias para intensificar la síntesis proteica, que permite sustituir y recomponer las estructuras celulares agotadas y sustituir las proteínas envejecidas y dañadas.

Una de las características más importantes de los procesos de recuperación luego de las cargas de entrenamiento y competición es la no-simultaneidad (heterocronismo) de la recuperación de las distintas variables morfo-funcionales y metabólico-plásticas.

La alternancia sistemática de sesiones con diferentes objetivos específicos es la forma de regulación de los procesos de agotamiento y de los procesos de recuperación para alcanzar las respuestas de adaptación óptimas. [31,32]

El factor decisivo es la selección de los métodos de entrenamiento, su orden de aplicación, su combinación en las distintas sesiones y la planificación racional de los procesos de recuperación.

El conjunto del sistema morfológico funcional y metabólico, presenta respuestas de adaptación específicas para los distintos tipos de carga (estímulo), expresados en las diferencias de intensidad, volumen, densidad y periodización de las mismas. [30,31.]

ADAPTACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO

Las unidades motoras son controladas por células nerviosas llamadas neuronas, las cuales pueden producir: excitación (estímulo) ó inhibición. La excitación produce contracción de una motora, la inhibición previene que los músculos ejerzan más fuerza que la que puede se tolerada por tejido conectivo (tendones) y huesos.

Estos dos sistemas de procesos nerviosos establecen un acto de balance que le da seguridad a la contracción muscular.

Podemos afirmar que la ganancia en fuerza, es fuerza, es en gran medida el resultado del incremento en la habilidad de reclutar más unidades motoras en un momento dado.

Tal adaptación se facilita solo por el manejo de cargas y máximas, pero solo es seguro después de que los tendones se han adaptado a los entrenamientos de altas intensidad. [2,13.]

CAMBIOS NEURONALES CON EL ENTRENAMIENTO

- El entrenamiento de la condición física no sólo causa cambios fisiológicos y funcionales en el sistema motor y cardiovascular, sino también en el sistema nervioso central.

- El entrenamiento de la fuerza en máquinas que restringen los movimientos articulares para producir para producir una acción deportiva determinada puede modificar la programación y la estructura de las conexiones del cerebro y, por tanto, reducir la capacidad funcional de muchos de los músculos utilizados para realizar el movimiento.

- La rapidez con que se producen los cambios en el cerebro a través de repetidos estímulos significa que incluso cortos períodos de modelos de entrenamiento de fuerza inapropiados pueden ir en detrimento del rendimiento deportivo.

- Una excesiva dependencia en sistemas ergogénicos como los cinturones para el levantamiento de pesas, los guantes, vendajes de las articulaciones, accesorios especiales en el calzado, calzas bajo los talones para la sentadilla y entrenamientos de elasticidad pueden modificar el sistema neuromuscular hasta tal punto, que sin ellos es dificultoso un entrenamiento eficiente y seguro.

- Evitar ciertos ejercicios y utilizar acciones musculares compensatorias pueden alterar el equilibrio dinámico entre los grupos musculares interactivos y también los programas neuronales, reduciendo la capacidad para sostener ciertos movimientos funcionales de forma y eficiente y segura en el deporte y en las actividades diarias.

- Si la posibilidad de recuperación total de una lesión es remota, puede ser válida la enseñanza de una acción muscular compensatoria para mantener un elevado nivel de capacidad funcional.

- La existencia de estilos individuales revela que cada persona programara el sistema nervioso central de forma sutilmente distinta, de manera que los intentos por imponer modelos de movimientos estereotipados y muy generales puede impedir que el deportista desarrolle todo su potencial.

- Sutiles diferencias aparentemente tan insignificantes como un cambio del agarre, la postura o la posición de la cabeza en un entrenamiento regular pueden provocar cambios neuronales significativos que controlarán la forma en la que el deportista realiza un determinado gesto técnico. 26

FACTORES DE LOS CUALES DEPENDE LA FUERZA

La fuerza de un músculo es proporcional a su diámetro fisiológico si los demás factores se mantienen constantes. (Weber 1846). La producción y el incremento de la fuerza dependen de procesos neuromusculares. La fuerza no depende fundamentalmente del tamaño muscular, sino de los adecuados músculos potentemente contraídos por una estimulación nerviosa efectiva. La estructura es una consecuencia de la función, donde la hipertrofia es una respuesta de adaptación a la estimulación neuromuscular a un determinado mínimo de intensidad. 26

Los factores fisiológicos de los cuales depende la fuerza son el tipo de fibra y su porcentaje en el músculo, “junto a la fibra muscular del corazón, la musculatura estriada esta formada principalmente por las llamadas fibras rápidas (fibras blancas) y las fibras lentas (fibras rojas) de contracción. Kuznetzov, v.v. Al ser las fibras de los músculos, tanto las fásicas como las tónicas (blancas y rojas),

entrenables “es admisible confiar en las cualidades fásicas cuando la fuerza explosiva ha de ser desarrollada, indicando que las fibras tónicas del músculo deben ser adaptadas a las contracciones rápidas de los músculos fásicos. Schomolinsky, Gerard.

Otro factor fisiológico del cual depende también la fuerza muscular es el número de fibras que participan de la contracción y del grado de expansión de las mismas. Como los músculos son elásticos, se aplica el mismo principio de la goma, entre mayor sea la extensión, mayor fuerza se genera, esto por supuesto se aplica dentro ciertos límites, por ejemplo, lo optimo para ello seria la elongación del 20% de la longitud del músculo en reposo.

El factor principal del desarrollo de fuerza es el mejoramiento de la regulación de la actividad de los músculos por parte de los centros nerviosos.

La fuerza muscular está condicionada por los siguientes factores: [24, 26, 31, 39, 41.]

El sexo y la edad

En ambos sexos, el desarrollo de la fuerza se mantiene paralelo hasta los 11 años con ligera ventaja para la mujer. La fuerza rápida se comienza aproximadamente a los 10 años de edad y la fuerza resistencia a los 11 años. Primero se da en la mujer por su desarrollo prematuro.

Entre los 7 y 9 años hay apreciable aumento de la fuerza del desarrollo.

Hasta los 9 – 10 años se aconsejan actividades de fuerza básica (formación física básica: trepar, lanzar, empujar, nadar, correr, etc.), con elementos ligeros y el propio pesos. El objetivo será el desarrollo armónico de la musculatura y el logro

de un buen nivel técnico en las ejercitaciones básicas (fuerza resistencia y fuerza rápida).

La fuerza aumenta rápidamente en los varones entre los 11 – 12 y 17 – 18 años y se estabiliza entre los 18 – 20 años, aumentando más lentamente hasta los 30 años.

En las mujeres aumenta regularmente entre los 10 y los 19 años y con más lentitud hasta los 30 años.

De no mediar entrenamiento, la fuerza tanto en el hombre como en la mujer, empieza a declinar aproximadamente a los 30 años. A los 65 – 70 años fuerza de los hombres como de las mujeres ya declinó aproximadamente el 75% de la que poseyeron entre los 25 – 30 años (según Nocker el hombre mantiene el 67% y la mujer solo un 33 %). Estas diferencias parecen estar dadas por el tamaño de la musculatura, la maduración del sistema nervioso y el papel cultural de los sexos.

Según A. González, entre los 17 y 25 años aproximadamente, se dan las condiciones favorables para el desarrollo de la fuerza máxima. Antes de esta edad, un entrenamiento de fuerza máxima en forma excesiva, podría atentar contra el crecimiento en largo del hueso. La fuerza máxima comienza a entrenarse sistemáticamente a partir de los 17 – 18 años en los varones y a partir de los 15 – 16 años en las niñas es decir, cuando el crecimiento óseo en largo ha disminuido o terminado y la musculatura presenta un mayor contenido de proteínas, grasas y sales (Fritsche). Según Nocker, el hombre alcanza su máxima fuerza entre los 26 y 28 años y la mujer entre los 23 y 25 años.

Cuando el hombre llega a su apogeo en el desarrollo de la fuerza muscular, dispone aproximadamente 35 kg de musculatura, mientras que la mujer solo de 23

kg. Según diversas investigaciones, el rendimiento de fuerza por cm2 en la mujer es entre el 20 y el 25% inferior al del hombre.

También la capacidad para el entrenamiento del músculo femenino es inferior a la del hombre. Estas diferencias de sexo y edad entre el hombre y la mujer, son mayores en los músculos de los brazos, hombros y tronco y menores en los de las piernas.

LA MASA MUSCULAR

Uno de los principales factores que determinan la fuerza muscular es la masa muscular, la sección transversal, el grado de hipertrofia muscular (aumenta del grosor, volumen y tamaño de las fibras musculares).

La fuerza tiene un alto coeficiente de correlación con la masa muscular (la fuerza muscular es proporcional a su diámetro fisiológico). Cuando se desea medir o comparar la fuerza muscular de personas que poseen distintas masas corporales, se utiliza el principio de “fuerza relativa” (cantidad de peso que es capaz de desplazar la persona por kilo de peso corporal). Para aumentas la masa muscular se deben realizar ejercicios durante un tiempo prolongado, lentos, de intensidad media, “hasta el rechazo”, en donde se reclutan la mayor cantidad de fibras musculares y se llega hasta el agotamiento.

La fuerza absoluta representa la fuerza producida independiente del peso del sujeto. El aumento en el tamaño del músculo esquelético es consecuencia del entrenamiento y una adaptación a una mayor carga de trabajo. Este ajuste compensatorio conduce finalmente a un aumento de la capacidad del músculo para generar tensión. Sin embargo, debería, tenerse en cuenta que un aumento en el tamaño del músculo no es necesariamente un prerrequisito para mejorar la fuerza y la potencia. Esto probablemente se relaciona con los importantes factores

neurológicos implicados en la expresión de la fuerza humana. De hecho, las mejores rápidas y significativas en la fuerza observada durante las etapas iníciales de un régimen de entrenamiento, no están acompañadas normalmente por la hipertrofia muscular que ocurre más tarde al progresar el entrenamiento. Tales resultados apoyan la posición de que las mejoras tempranas rápidas de la fuerza son el resultado de alteraciones en las vías neurales inhibitorias y facilitadoras.

El crecimiento muscular como respuesta al entrenamiento con sobrecarga ocurre principalmente por el crecimiento o hipertrofia de las fibras musculares individuales. El proceso de la hipertrofia está relacionado directamente con la síntesis del material celular, particularmente con la proteína que constituye los elementos contráctiles.

El aumento en la proteína contráctil con el entrenamiento pesado, parece ocurrir sin un aumento paralelo en el volumen total de las mitocondrias dentro de la célula muscular. Por tal motivo, la relación entre el volumen mitocondrial y el volumen miofibrilar (proteína contráctil), se reduce en el músculo entrenado en fuerza. Si bien esta adaptación puede ser beneficiosa para los atletas de fuerza y potencia, puede ser perjudicial para el rendimiento aeróbico, ya que disminuye la potencia aeróbica de la fibra por unidad de masa muscular.

La sobrecarga también puede estimular la proliferación del tejido conjuntivo y las células satélites que rodean la fibra muscular. Esto espesa y fortalece al arnés del tejido conjuntivo del músculo.

La sobrecarga muscular también mejora la integridad estructural y funcional tanto de los tendones como de los ligamentos. Estas adaptaciones proporcionan alguna protección contra las lesiones articulares y musculares; lo que apoya el uso del ejercicio con sobrecarga en los programas preventivos y rehabilitadores de fuerza para atletas.

TIPO DE FIBRA MUSCULAR

Fibras tipo I: Rojas – Oscuras – Aeróbicas – Contracción lenta (FCL) – Oxidativas – Tónicas.

Fibras tipo II: Blancas – Claras – Anaeróbicas – Contracción rápida (FCR) – Glucolíticas – Fásicas.

La fibra muscular “clara”, “glucolítica” (blanca rápida), tendrá mayor injerencia en el desarrollo de la fuerza que la fibra muscular “oscura”, “oxidativa” (roja, lenta). Las fibras claras se predominan en los velocistas, los levantadores de pesas y en los lanzadores atléticos.

Con respecto a la distribución del tipo de fibra muscular (rápida y lenta), no existen cambios a causa del entrenamiento de fuerza. La distribución predominante del tipo de fibras está establecida muy temprano en la vida y es determinada en gran parte por factores genéticos. La hipertrofia muscular implica generalmente cambios estructurales dentro del mecanismo contráctil de las fibras individuales, especialmente el de las fibras de contracción rápida. Si de verdad se desarrollan fibras musculares nuevas, su contribución a la hipertrofia muscular es mínima. Los músculos cuyas fibras corren paralelas a su eje mayor no son tan potentes como aquellos en que están dispuestas en sentido oblicuo.

Hasta el presente no se ha podido demostrar que el entrenamiento pueda cambiar la proporción de fibras musculares de un deportista, y si que puede potenciar un determinado tipo.

FACTORES NEUROMUSCULARES Y RECLUTAMIENTO DE LAS FIBRAS MUSCULARES

Las fibras musculares se desarrollan con el entrenamiento de la fuerza. Sin embargo la fuerza también aumenta sin el incremento significativo de la masa muscular, lo que puede deberse a cambios que ocurren en el sistema nervioso. La velocidad de contracción también tiene una relación muy directa con la constitución del músculo y con la del sistema nervioso. Los aumentos de la fuerza conseguidos mediante un entrenamiento de sobrecarga se deben a una mejor capacidad de reclutamiento de las unidades motrices y a cambios en la eficiencia funcional del patrón de descarga de los nervios motores.

En cuanto al “reclutamiento de las fibras musculares”, solo 2/3 del total de las fibras musculares que componen un músculo pueden ser inervadas mediante la voluntad. En personas entrenadas existe un mayor reclutamiento de fibras como también una mayor frecuencia de estímulos desde el sistema nervioso central. La frecuencia e intensidad de los estímulos, determinan la excitación de un número mayor de fibras musculare.

La participación de las fibras musculares puede se sincrónica o asincrónica. En la primera, las fibras musculares entran en funcionamiento al mismo tiempo; en la asincrónica las fibras musculares entran en actividad con pequeños intervalos entre si. Con el entrenamiento aumenta el sincronismo hasta el 80%.

FACTORES EMOCIONALES, PSICO-TEMPERAMENTALES (MOTIVACIÓN), FUERZA DE VOLUNTAD

Las distintas influencias en la fuerza muscular que proporcionan la masa, las palancas, el sexo, la edad, el tipo de fibrar muscular, etc., pueden sufrir alteraciones ante determinadas condiciones temperamentales. El estado psíquico

del deportista y la concentración de su atención son los factores decisivos para desplegar fuerza a su máximo nivel. El entusiasmo y el aliento de espectadores, el conocer las características del rival, el ser observado (especialmente por el sexo opuesto). Etc., da claros indicios de la importancia de la motivación como elemento indispensable para el incremento del rendimiento ya que se produce una descarga nerviosa y liberación de adrenalina, lo cual aumenta la fuerza muscular.

También una alteración mental, casos de locura, un estado hipnótico o un estado pasajero de desesperación, pueden provocar una tremenda fuerza.

La movilización del sistema nervioso superior, redunda en el mejoramiento de la sincronización de las unidades motoras (fase de superación de la fatiga como cuando se mantiene 10 kg con un brazo extendido). El entrenamiento provoca más rápidamente la movilización y sincronización durante dicha fase.

La mayoría de las personas operan normalmente a un nivel de inhibición neural y les impide expresar su verdadera capacidad de fuerza.

La inhibición neuromuscular podría ser el resultado de experiencias pasadas desagradables relacionadas con el ejercicio, un ambiente familiar demasiado protector, o el miedo a lesionarse.

Sea cual sea la razón, la persona normalmente es incapaz de expresar su capacidad máxima de fuerza. Durante la excitación de la competición intensa, o bajo la influencia de drogas desinhibidoras o la sugerencia hipnótica, sin embargo, se quita la inhibición, y se llega a un rendimiento aparentemente “máximo”.

Los atletas altamente entrenados en muchos deportes crean un estado caso autohipnótico mediante la concentración intensa o la “activación psicológica” previa a una competición. Los cambios en la facilitación neural probablemente

también ocurren en las primeras etapas del entrenamiento de la fuerza y pueden explicar en gran parte de la mejora rápida conseguida en la fase de la etapa del entrenamiento.

El límite final de la fuerza está determinado por los factores anatómicos y fisiológicos dentro del músculo.

EL NIVEL DE ELONGACIÓN MUSCULAR

La fuerza de un músculo pueden aumentar a cuenta de su elasticidad (un músculo extendido puede contraerse con más fuerza y velocidad). Para mejorar la elasticidad de los músculos, hacen falta ejercicios en los cuales tenga lugar la extensión del músculo tenso.

EL TEJIDO ADIPOSO

La fuerza de dos músculos de igual circunferencia difiere según la cantidad de tejido adiposo que contiene cada uno. La adiposidad no solo carece de poder contráctil sino que también actúa como un freno por fricción, limitando la frecuencia y amplitud del acortamiento de las fibras musculares.

LA FATIGA

La contracción enérgica y prolongada de un músculo origina el estado bien conocido de fatiga muscular. La fatiga disminuye la excitabilidad, la fuerza y la amplitud de la contracción de un músculo. La fatiga muscular hace que se eleven los umbrales de excitación de las fibras musculares, llegándose hasta la total inhibición del movimiento. La fatiga puede estar localizada en el SNC, en la unión neuromuscular y el sistema contráctil.

Resulta de una incapacidad de los procesos contráctiles y metabólicos de las fibras musculares para seguir ejecutando el mismo trabajo. El nervio continúa funcionando adecuadamente, los impulsos nerviosos atraviesan normalmente la unión neuromuscular hacia la fibra del músculo, e incluso potenciales normales difunden por las fibras musculares, pero la contracción se debilita cada vez mas por depleción de ATP en las propias fibras musculares.

La capacidad de las fibras musculares para mantener una alta tensión y la sensación subjetiva de fatiga del individuo dependen en alto grado del flujo sanguíneo a través del músculo. Al comienzo del ejercicio, existe un desfase entre la demanda de sangre y la irrigación sanguínea. En ráfagas muy cortas de contracción isométrica, el ATP y la fosfocreatina puede producir energía, y el oxígeno presente en el músculo (ligado a la mioglobina) toma posible así mismo una entrega de energía proveniente de procesos aerobios.

Sin embargo, una contracción máxima solo se puede sostener durante pocos segundos. En las contracciones isométricas son menos de un 15% de tensión máxima o a tensiones mas elevadas con pausas especiales en forma apropiada, el flujo sanguíneo puede asegurar la provisión de oxígeno y de compuestos ricos en energía y eliminar los metabolitos formados, y es posible realizar el trabajo en forma aerobia durante períodos prolongados. A mayores cargas se produce un deterioro del flujo sanguíneo, a causa de una mayor o menor oclusión de los vasos sanguíneos. Por consiguiente la necesidad de oxigeno requerirá su provisión, y los procesos anaerobios deben contribuir en forma marcada a la producción de energía. El deterioro del flujo sanguíneo limita no solo la provisión de oxígeno sino también la eliminación de metabolitos y el calor. No se conoce con exactitud los factores que limitan el desempeño. Uno de ellos podría ser una “fatiga” en la unión neuromuscular, en los esfuerzos máximos que duran menos de un minuto. A una tensión de alrededor del 50% (que se puede sostener por espacio de un minuto), la acumulación de ácido láctico y/o ión hidrógeno (H+) puede interferir

negativamente con los elementos contráctiles. En las contracciones isométricas que requieren más del 15% y menos del 50% no se dispone de conocimientos con respecto a los factores que pueden limitar el desempeño.

Se debe destacar que distintos grupos musculares se comportan de modo diferente por causas mecánicas vinculadas con la estructura y disposición de los vasos sanguíneos, así como en cuento a la composición con respecto a los tipos de fibras.

La relación de la fuerza desarrollada a la contracción voluntaria máxima de todo el músculo puede introducir concusiones erróneas a ceras de la tensión relativa de las pocas fibras musculares estudiadas mediante el electromiografo, o a partir de una muestra dada mediante una aguja de biopsia. Es posible someterlo a una tensión diferente; el flujo sanguíneo local puede variar en distintas partes del grupo muscular afectado.

Por último, se debe tener presente que una contracción muscular prolongada y puramente isométrica representa, primordialmente, un ejercicio artificial de laboratorio que no se presenta, por lo general, en la vida cotidiana. Sin embargo, esos experimentos artificiales para comprender la función neuromuscular.

LA TEMPERATURA

La contracción de un músculo es más rápida y potente cuando la temperatura de sus fibras excede ligeramente de la temperatura corporal normal. En tal condición de leve calentamiento, la viscosidad del músculo disminuye, las reacciones químicas de la contracción y la recuperación son más rápidas y la circulación aumenta. También con el aumento de la temperatura, los nervios conducen impulsos con mayor rapidez y los tendones, tejidos conectivos y ligamentos se hacen más elásticos y permeables.

LOS DEPÓSITOS ENERGÉTICOS

Si los depósitos de las sustancias energéticas (glucógeno y PC) disminuyen por inanición o por trabajo prolongado sin una adecuada nutrición, los elementos esenciales para la contracción se consumen en los procesos metabólicos y el tejido contráctil se atrofia. El estado de entrenamiento aumenta los depósitos de sustancias energéticas y también se produce una mayor capacidad de recuperación.

EL ENTRENAMIENTO

En un músculo debilitado por la inactividad, la aplicación de un entrenamiento suele producir un incremento de fuerza del orden del 50% en las primeras dos semana. Esta capacidad de ganar fuerza va disminuyendo a medida que aumenta el rendimiento.

LA CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

La capacidad de recuperación depende de la provisión de oxígeno, la proporción CO2 eliminado, la provisión de sustancias alimenticias energéticas y del reemplazo de minerales y otros elementos consumidos durante el trabajo. Para esto la circulación debe ser adecuada.

Resultan más eficientes para la recuperación las pausas breves. Por ejemplo, la recuperación luego de un ejercicio exhausto será: a los 30 seg. El 70% y a los 42min. El 95%.

PRE-TENSIÓN Y NIVEL DE ELONGACIÓN PREVIA

La pre-tensión del músculo se produce cuando hay un movimiento antagónico o excéntrico que pre-tensa el músculo antes de la contracción concéntrica. En esta pre-tensión es almacenada energía en la fibra y tejido conectivo que es inmediatamente liberada al inicio de la contracción concéntrica.

Según la teoría de los filamentos, debe haber una longitud óptima del músculo en el cual el mayor número de puentes cruzados pueden ser activados para general fuerza. En otras palabras, parece ser que en muchos gestos deportivos la máxima tensión se produce cuando la musculatura en acción parte de una extensión ligeramente más allá de su longitud normal de reposo.

INGESTIÓN DE ESTEROIDES

La ingestión sistemática de anabólicos esteroides (preparados sintéticos con propiedades muy similares a las hormonas masculinas – testosterona-), tiene la capacidad de fijar los productos proteicos en la musculatura lo cual colabora para la hipertrofia muscular (con el consiguiente aumento de pesos corporal), y el aumento de fuerza. Si bien en un principio los anabólicos posibilitan el incremento de la energía para el entrenamiento, aumento de la fuerza muscular, aumento del apetito e incremento de la actividad sexual (al comienzo de su ingestión), se pueden apreciar serios daños a nivel orgánico como también en lo psicotemperamental. Además de los diferentes daños orgánicos, se sufre un proceso inverso, una disminución de todas aquellas ventajas anotadas anteriormente como virtudes debido a la ingestión de anabólicos. En este sentido podemos nombrar las siguientes consecuencias a la ingestión de anabólicos:

- Virilización (masculinización) en las mujeres, con la aparición de acné, vello, transformaciones en los órganos reproductores y la voz.

- Alteraciones en la osificación del esqueleto en los niños.

- Irritación nerviosa, mal humor, insociabilidad.

- Trastornos a escala hepática.

- Trastornos artromusculares.

- Disminución en cuanto a la producción de hormonas en la hipófisis y como consecuencia de ello:

- Disminución en la formación de esperma en los hombres y atrofia de los testículos.

- Disturbios en la regulación de los ciclos menstruales de la mujer.

- Aceleración en la osificación del esqueleto en el caso de la ingestión en los niños.

- Deficiencia en cuanto al equilibrio de las sales en la célula, con retención de productos de desecho que normalmente deben ser eliminados, con la consecuente intoxicación del organismo y la formación de edemas.

De acuerdo a numerosos estudios, se ha podido también determinar serios trastornos a nivel hepático, con disturbios en la digestión, cefaleas, vómitos, trastornos artromusculares, etc. Las masas musculares hipertrofiadas de modo artificial manejan cargas que sus articulaciones no pueden soportar.

CAPITULO III

ETAPA DE PERFECCIONAMIENTO MEDIOS Y METODOS PARA DESARROLLAR LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS DE 15 A 17 AÑOS

PARTICULARIDADES DE LAS ETAPAS DE FORMACIÓN DEPORTIVA EN EL FUTBOL

El entrenamiento con niños, considerado como proceso preparatorio de condiciones objetivas de futuros desempeños, en donde la formación multivariada, como las habilidades deportivas por preparar, ocupan un papel muy importante Hahn, (1988); Taborda, Murcia y Ángel, (1997), Batalla, (1995); López, (1995), asume para la mayoría de autores y especialistas, un compromiso insoslayable con el desarrollo integral del infante y con el respeto de sus derechos fundamentales, aún si se tiene en mente la promoción del niño al deporte llamado de "rendimiento". López Bedoya (en Blázquez, 1995) define el entrenamiento deportivo temprano como "el proceso por el cual se desarrollan las capacidades motoras y destrezas deportivas básicas en el niño, en correspondencia con su desarrollo psico- biológico y las fases sensibles".

Propone a la vez como fases del proceso de entrenamiento básico, una de formación motora general, otra de formación deportiva de base, dividida a la vez en fase de iniciación deportiva específica y fase de seguimiento y perfeccionamiento deportivo. Taborda, Murcia y Ángel (1997/1998) desarrollaron en Colombia una propuesta para el entrenamiento infantil cuya intención aparece en el mismo nombre del proyecto: "Escuelas de Formación Deportiva con Enfoque Integral EFDEI".

Diversos estudios Baur, J.; Starosca, W (1984) citado por Rodrigo (2010) postulan la existencia de ***"Fases sensibles"*** en el desarrollo de las capacidades motoras deportivas, en las que existe una mayor receptividad hacia el aprendizaje de las mismas. Parece comprobado que la línea de trabajo a seguir sería la de proporcionar al niño/a entre los 6 a 12 el mayor numero de patrones de movimiento, sabiendo que entre los 9 y los 12 es la edad ideal, especialmente sensible, para el aprendizaje gestual deportivo. Este periodo coincide además con la iniciación deportiva, por lo que los entrenadores/educadores deberán intensificar el trabajo técnico así como el de patrones motrices parecidos a la técnica deportiva en cuestión para su transferencia futura Cotton y Lowe,(1974) y Bondas,(1971) citado por Rodrigo (2010).

Aquí podríamos hablar del denominado "entrenamiento adecuado a la edad" que no sería más que adaptar el entrenamiento y la competición a la capacidad física y psíquica de la edad en cuestión. Desde el punto de vista metodológico esta adaptación se lleva a cabo procurando ***"condiciones simplificadas"*** en la realización de tareas de entrenamiento, que faciliten tanto la correcta ejecución de los gestos técnicos, como su adecuación a las situaciones de juego.

En este punto se hace necesario aclarar que en el entrenamiento de la técnica en fútbol sala ha de vincularse tanto la asimilación/perfeccionamiento de los gestos técnicos, como la mejora de la capacidad perceptiva y decisional del jugador, pues no olvidemos que un gesto técnico de manera analítica pura/estereotipada se da en raras ocasiones en competición y que por el contrario la ejecución técnica debe estar continuamente adaptándose a las situaciones cambiantes del juego(adversarios, compañeros y móvil) pues no son más que soluciones motrices adaptadas a las necesidades de cada instante del juego.

El proceso de formación deportiva pasa por una serie de fases hasta llegar a la especialización final en un deporte. Conviene diferenciar entre los que es

iniciación deportiva y lo que es el inicio del entrenamiento específico. La primera él es momento en el que el individuo inicia su aprendizaje práctico, se acerca a un deporte y la segunda es cuando el joven decide iniciar el entrenamiento sistemático hacia el máximo rendimiento deportivo.

Existen evidencias que demuestran que el éxito de estos procesos no está en la edad de inicio sino en que se den las condiciones personales optimas para que el niño pueda hacerlo o no Magill, (1988). Según Vegas (2006), el fútbol base hace referencia a las etapas de iniciación y perfeccionamiento deportivo de los niños y jóvenes. No obstante, esta práctica deportiva no siempre se encuentra adaptada al nivel de desarrollo del niño. Lo más habitual es encontrar niños practicando un fútbol de adultos, cuando debiera ser la práctica deportiva la que se adaptara a ellos. Autores como Wein (1994 y 1999), Sanchez Bañuelos (1995), Lapresa, Arana y Ponce de León (1999), Giménez y Castillo (2001), Allipi (2002), Arana, Lapresa, Garzón y Álvarez (2004), Vegas, Pino, Romero y Moreno (2007), Lapresa, Arana, Garzón, Egüén y Amatria (2008), llaman la atención sobre la necesidad de realizar dicha adaptación. De acuerdo con Comesaña (2001), Lago (2002) y Cuadrado (2007), para llevar a cabo dicha adaptación se debe buscar una adecuación de los objetivos y los contenidos del proceso de enseñanza – aprendizaje a las diferentes etapas por las que pasa el jugador, así como de las condiciones propias de la competición.

Uno de los motivos de esta falta de adaptación es, según Wein (2001), la prisa por acercar las jóvenes promesas al juego de los adultos, lo cual en numerosas ocasiones provoca la adquisición de numerosos hábitos incorrectos que limitan el rendimiento de muchos jugadores.

Dichas consecuencias negativas se pueden observar, no sólo en la asimilación de la técnica, sino también en la de la táctica. Según Pino y Cimarro (2001), los

conceptos tácticos fundamentales deben ser adquiridos en los primeros años de formación

En el caso específico del fútbol, De Knop (1993) estima que la edad en que se puede iniciar el niño es a los 6 años y posteriormente comenzar la competición a los 8 años. Por su parte Siff y Verjoshanski (2000) proponen los inicios para el fútbol entre los 5 y 6 años para luego comenzar su especialización alrededor de los 11 a 13 años. En cambio Dosil y Deaño (2003) proponen la iniciación en el fútbol a los 10 años.

Por otro lado, si estudiamos lo que dicen los distintos estamentos que dirigen y coordinan el fútbol observamos que las referencias sobre el inicio deportivo o las edades de formación no concuerdan. De este modo, la UEFA, organismo que dirige el fútbol europeo, posee un programa de apoyo al fútbol base (federaciones participantes en la aplicación del estatuto de fútbol base aprobado en 2004:

Dinamarca, Inglaterra, Alemania, Holanda, Noruega y Escocia), el cual explica la necesidad de establecer “un programa coherente, ofreciendo oportunidades de entrenar y jugar a jóvenes de diferentes grupos de edad”, detallando el intervalo de 5 a 12 años en primer lugar para la iniciación al fútbol y un segundo intervalo de 12 a 19 años para su desarrollo. Sin embargo, la Real Federación Española de Fútbol explica que el fútbol base es aquel que alberga las categorías desde benjamines a infantiles, o lo que es lo mismo, desde los 8 a los 14 años, según recoge en sus intencionalidades en la creación de la Escuela Nacional de Fútbol Base.

En la actualidad existen numerosas propuestas alusivas a las distintas fases o etapas por las que ha de pasar un deportista hasta conseguir un adecuado grado de formación Antón, (1990); Blázquez, (1995); Delgado, (1994); De Olivera,

(2004); Devís, (1992); Giménez, (1999 y 2000); Hernández Moreno *et al.*, (2001); Martínez de Dios, (1996) y Pintor, (1989), etc.).

Esta abundancia bibliográfica denota la gran importancia que tiene esta cuestión para los estudiosos de la formación deportiva. Sin embargo, cabe destacar el hecho de que existan escasas proposiciones referentes a la específica etapa de iniciación deportiva, es decir, al proceso que abarca desde que un individuo empieza su aprendizaje, hasta que éste es capaz de aplicar lo aprendido en una situación real de juego de forma global y con cierta eficacia Delgado, (1994).

Teniendo en cuenta el estado actual de la cuestión, pensamos que es menester ahondar en el estudio de las distintas fases de la iniciación deportiva propiamente dicha, la cual ha de ser entendida como un proceso gradual, progresivo, y adecuadamente estructurado Blázquez, (1986); Garganta, (2002) y Wein, (1995), en el que se adapte la enseñanza del deporte a las características psico-evolutivas de los niños Bayer, (1986); Blázquez, (1986); Giménez, (1999); Lago, (2001); Lillo, (2000); Romero, (1997); Sans, Frattarola y Sagreras, (1999) y Wein, (1995) y al nivel de conocimientos y experiencias del que éstos parten cuando se inician en el aprendizaje.

Esta formación deportiva ha de basarse en una educación polivalente Blázquez, (1986); Giménez, (1999) y Wein, (1995), multilateral e integral, de manera que desarrollemos todos los ámbitos de la persona: motor, social, afectivo y cognitivo.

Además, durante este periodo formativo han de establecerse una serie de premisas relativas a las variables funcionales del deporte, para lo cual es necesario partir de un análisis sistemático y profundo de la utilización didáctica y pedagógica de algunos elementos.

ETAPA DE LA ESPECIALIZACION DEPORTIVA

Al comenzar esta etapa debemos tener presente que nos encontramos en una fase de transición entre las habilidades genéricas y las específicas, por lo que comenzaremos con un reparto equilibrado del trabajo general y el específico. Éste último irá adquiriendo mayor importancia a lo largo de la misma. En esta etapa las actividades competitivas irán adquiriendo algo de importancia sin olvidar en ningún momento el aspecto educativo por encima de todo.

La integración de las habilidades específicas se planteará mediante situaciones en forma de juego, en donde se busque fundamentalmente el desarrollo del mecanismo de decisión, desarrollo de la anticipación cognitiva Sánchez Bañuelos, (1986), etc.

La especialización en el deporte, o la participación exclusiva en un deporte por un joven atleta, es un tema controversial. Con el tremendo éxito de los atletas de alto perfil tales como las estrellas del tenis Venus y Serena Williams, el golfista Tiger Woods y el basquetbolista Michael Jordan, muchos sienten que los logros de estos atletas Lord (2000) pueden ser solamente alcanzados por medio de la especialización temprana en un deporte.

Hay poco que sugiera que la especialización hace que un deportista sea mejor en un deporte. Por el contrario Bill (1977) citado por Hill (1987) concluyó que la practica del básquetbol fuera de temporada no era efectiva para mejorar las destrezas de los jugadores de básquetbol. Aunque Hammel (1974), Yaffe (1982) y Ryan (1995) citaron varios ejemplos de grandes atletas que se han especializados durante su infancia, también hay muchos ejemplos de deportistas exitosos que comenzaron en el deporte de manera tardía.

Bill Rogers, ganador de las maratones de Nueva York y de Boston comenzó su carrera de corredor a la edad de quince años, y el gran Michael Jordan no era muy bueno cuando jugaba en su equipo universitario durante su año como junior DiFiori (1999).

Pero en el marco del deporte competitivo, en este caso el fútbol hay un factor interviniente que va tomando cada vez mayor relevancia; la metodología de aplicación, la planificación y la selección de los medios y contenidos. Por tal motivo surge la necesidad de cambiar en la estructuración del proceso de formación del jugador las distintas variables que son Comesaña, (2001) entrenamiento en función del tiempo cuantitativa y cualitativamente, función direccional y orientación diversificada acorde a las edades (etapas en la sistematización de la conducción pedagógica del futbolista).

Los padres nunca apoyarían una actividad que pudiera poner en riesgo a sus hijos. Sin embargo, frecuentemente la presión para especialización proviene de los padres Kantrowitz, (1996). El ímpetu por llegar es fuerte para algunos padres que están involucrados psicológica, social y/o financieramente con el éxito de su pequeño deportista Coakley (1998). La presión y la culpa asociada que sienten los deportistas pueden resultar en ansiedad, falta de estimulación, conflictos con los padres, sentimiento de aversión hacia el deporte y por último abandono del mismo.

El contexto social para el abandono del deporte y el sobre - entrenamiento es a menudo pasado por alto, pero como los discutiera Coakley (1992), es frecuentemente más significativo que cualquier factor personal. El auto concepto unidimensional que se desarrolla con los deportistas especializados pone un punto final al desarrollo.

Los deportistas jóvenes se sienten atrapados en un rol y en una identidad que depende de su éxito como atleta. Esta es una situación de estrés crónico que resulta en sobre - entrenamiento, y que puede ocurrir a una edad en donde los atletas no han alcanzado su potencial.

Es la etapa que se considera también como de desarrollo, comienza el refinamiento en los habitos y habilidades del deportista, aquí aparecen los primeros resultados de importancia acompañados de un ritmo progresivo, lo técnico-táctico se privilegia, asociado al desarrollo de sus capacidades físicas; donde se va a los detalles de todo lo concerniente al proceso de preparación y competencia, por lo que los medios y métodos que se empleen deben ser los óptimos.

Etapa también conocida como la segunda etapa de la adolescencia y la edad juvenil son consideradas como etapas superiores en el perfeccionamiento de las formaciones surgidas en la primera etapa de la adolescencia, o sea, se crea una fase de estabilizadora en los procesos psíquicos y fisiológicos, este período es considerado como la culminación del desarrollo físico del joven, pues se produce una armonización de las estructuras corporales donde se hacen más definidos y diferenciales las configuraciones del cuerpo de los alumnos.

Existen investigaciones muy completas en cuanto el desarrollo motriz se refiere, es el caso del criterio dado por Meinel,K., (1988) que apunta que el proceso evolutivo que provoca durante la pubertad imprecisiones motrices, está a su vez influido por la actividad motriz, es decir, por la cantidad de ejercicios físicos realizados antes de la pubescencia y durante la misma. Los jóvenes que practican con mayor amplitud el deporte de forma equilibrada y multifacética durante este tiempo muestran un desarrollo mucho más armónico.

IMPORTANCIA DE LA FUERZA PARA EL FUTBOLISTA

Sin ninguna duda, el futbolista necesita un entrenamiento de fuerza. La fuerza representa un factor considerable de limitación del rendimiento el fútbol. No existe ninguna federación que ni instruya de una u otra forma (incluso aunque sea mediante los partidos de fútbol propiamente dichos) este importante factor del rendimiento futbolístico específico. 35

El futbolista necesita la cualidad condicional de la fuerza bajo diferentes puntos de vista:

1. Para incrementar el rendimiento futbolístico, este rendimiento específico se dirige a desarrollar especialmente sus cualidades de fuerza velocidad para dar saltos, tiros, lanzamientos (en las puestas en juego de la pelota) y para su capacidad de salida. La importancia de un buen desarrollo de la fuerza de salto se puede fundamentar especialmente en el hecho de que un juego efectivo de cabeza resulte impensable sin las capacidades correspondientes para la fuerza de salto.

2. Como preventivo de lesiones. Una musculatura bien o suficientemente desarrollada conforma la protección más eficaz para el aparato locomotor. Las cápsulas articulares y los tendones no estarán nunca en la situación de amortiguar las fuerzas enormes que afectan al aparato locomotor en una competición sin el apoyo de la musculatura.

3. Entrenamiento de la fuerza en el sentido de una prevención de los vicios posturales. En esta época tan pobre en movimientos y a causa de los largos periodos de sedentarismo (en la escuela y en el trabajo) casi un escolar de cada dos adolece de vicios de postura provocados por una musculatura del

tronco insuficientemente desarrollada, por lo que en el entrenamiento de los niños y de los jóvenes es preciso procurar no solo la optimización de la musculatura de rendimiento o principal, sino de forma especial la musculatura de soporte. De esta forma puede prevenirse con el tiempo suficiente y de forma eficaz el dolor lumbar típico del futbolista. Cuya causa debe buscarse, entre otras cosas, en una musculatura del abdomen y de la espalda insuficientemente desarrollada5, 6, 25, 27.

En general, puede decirse que todos los parámetros de fuerza relevantes para el fútbol no deben ser desarrollados desde el punto de vista máximo, sino solo óptimo. El futbolista no es un culturista, sino especialmente un virtuoso de la pelota en muchos aspectos, en el que juega un papel principal la técnica y la táctica, mientras que su condición, y , por lo tanto, su fuerza, representan solo faltas auxiliares necesarias o bien factores complementarios: el mejor no será aquel jugador que sea capaz de saltar mas alto o más lejos o que pueda aplicar su cuerpo con la mayor fuerza, sino aquel que es capaz de aplicar con éxito y en el momento adecuado, así como la técnica óptima, todas estas cualidades deseables en el partido de fútbol, sin excederse o quedarse corto.

3.1 MÉTODOS Y MEDIOS DE ENTRENAMIENTO EN LAS EDADES DE 15 A 17 AÑOS

En la adolescencia se da lugar al crecimiento llamado de anchura. Se produce una rearmonización de las proporciones corporales y un mayor aumento de la hormona sexual masculina testosterona (en las chicas se llega a valores de 60, en los chicos de 600ng sobre 100ml).

La adolescencia es la edad donde el entrenamiento de fuerza es más efectivo. Es en esta edad donde pueden verse los mayores ratios de crecimiento de fuerza.

Debido al aumento de la estabilización del sistema óseo podrán utilizarse en la adolescencia ejercicios y métodos de entrenamiento que se utilizan en los adultos. De todas maneras, en esta edad todavía tiene que dominar el trabajo de cantidad más que el de intensidad; además el aumento continuo del esfuerzo representa un principio básico excepcional del entrenamiento de fuerza.

Debido a que ahora la capacidad anaeróbica esta bien desarrollada, podrán efectuarse diferentes ejercicios – siempre con la suficiente precaución- que requieran un cansancio local más fuerte, es decir, que sean más cansados y que sirvan para el entrenamiento especial de fuerza. 27.

BASES METODOLÓGICAS

Consecuencias para la práctica del entrenamiento.

1. La base del entrenamiento de fuerza en los niños y en los jóvenes es la formación sin ningún tipo de riesgo pero suficientemente voluminosa de las capacidades de rendimiento corporales.

2. El entrenamiento de fuerza en la infancia y en la juventud debe servir para una formación general armónica. Debe adecuarse a la correspondiente edad y estructurarse de forma variable y entretenida.

3. Debido a las estrechas relaciones entre la fuerza por un lado y las técnicas de movimiento por otro, y para conseguir un alto rendimiento individual en los años posteriores, es totalmente necesario desarrollar la fuerza muscular desde muy temprano. La utilización de los diferentes métodos de entrenamiento y de distintos medios para aumentar el rendimiento en el fútbol solo será posible de esta forma.

4. El entrenamiento de fuerza en la edad escolar se efectúa prácticamente solo mediante formas de juegos o formas de ejercicios parecidas al juego, y siempre relacionado con un entrenamiento coordinado. Solo para evitar los desequilibrios musculares específicos del deporte se efectuara un entrenamiento de compensación.

   Especialmente para los niños y jóvenes podemos decir: solo el entrenamiento que sea estrictamente necesario. Las características de fuerza no tienen que desarrollarse al máximo sino que de forma óptima, según lo que el juego requiera.

5. En la infancia y especialmente en la juventud, el entrenamiento de fuerza máxima aparte de ser muy importante para la fuerza velocidad solo deberá desarrollarse mediante formas de juego como, por ejemplo, luchas de tirar y empujar, etc. Desde el punto de vista médica deportivo es totalmente inoportuno efectuar un entrenamiento de fuerza máxima debido a las reducidas reservas de testosterona.

6. A pesar que el entrenamiento de fuerza velocidad adecuado para los niños y jóvenes (fuerza de salto, fuerza de tiro, fuerza de sprint) es lo más importante del entrenamiento de fuerza, no puede olvidarse bajo ninguna circunstancia el fortalecimiento de la musculatura de soporte. Esta representa una necesidad para el posterior rendimiento de la totalidad de aparato motor.

7. A parte del refuerzo de la musculatura de soporte, deberá empezarse a efectuar desde muy temprano un entrenamiento para completar estos esfuerzos (este entrenamiento deberá fortalecer los músculos que normalmente se olvidad en el entrenamiento de fútbol) para evitar de esta forma desequilibrios musculares.

8. El aumento de los requisitos deberá ser siempre por volumen y no por intensidad. El organismo infantil nota una mejora del rendimiento solo con un aumento de la intensidad muy reducido.

9. Los ejercicios de entrenamiento de fuerza deberán ser variados. En los niños y en los jóvenes, el espectro de efectividad se extiende a todos los ejercicios y en los que tienen un bajo nivel de entrenamiento se extienden a todas las capacidades de fuerza; los ejercicios generales tienen un carácter de formación. Además estos aumentan el número de ejercicios y garantizan una estructuración muy variada del entrenamiento, lo que especialmente en los niños es de gran importancia.

10. En el entrenamiento de fuerza de los niños y de los jóvenes deberán efectuarse pausas suficientemente largas. Debido a los grandes cambios metabólicos ocasionados por el crecimiento, se produce un mayor consumo de energía, con lo cual se necesitará un tiempo de recuperación superior en comparación al de los adultos. 27

3.2. CONSIDERACIONES SOBRE LA FUERZA EXPLOSIVA

La fuerza explosiva, intenta desarrollar la mayor cantidad de fuerza en la menor unidad de tiempo posible (máxima velocidad). La diferencia fundamental con la fuerza rápida es que se aplica en otro de movimientos (aciclicos). Por esto el entrenamiento de este tipo de fuerza se plantea con ejercicios que son de alta velocidad de contracción (balísticos) como saltos, golpes, lanzamientos o ejercicios de sobrecarga derivados del levantamiento de pesas. Generalmente este tipo de ejercicios se ejecuta con un tiempo de aplicación de la fuerza que no excede los 300 milisegundos (Kraemer 87`). 39

Los gestos explosivos son típicos de movimientos acíclicos donde la culminación del ciclo de movimiento no da comienzo a otro ciclo de movimiento.

El termino fuerza explosiva ofrece un interés especial tanto en deporte aciclicos donde se exige la aplicación máxima de una fuerza en un momento casi instantáneo (saltos, lanzamientos etc.) como en la mayoría de los deportes de equipo, donde a veces el esfuerzo no ha de ser tan instantáneo, sino que ha de ser mantenido algo mas de tiempo.

La fuerza explosiva presenta en líneas generales la máxima manifestación de la potencia, considerando fundamentalmente el factor velocidad. La velocidad es la cualidad mas determinante en la mayoría de los deportistas pero no hay velocidad óptima sino hay fuerza muscular. 4,6.

3.3. DESARROLLO DE LA FUERZA EXPLOSIVA Y LA CAPACIDAD REACTIVA

La fuerza explosiva es una cualidad motriz que requiere movimientos y medios de entrenamiento específicos. 26.

La musculación ha dependido siempre de la resistencia, y ha estado ubicado en una programación construida sobre la lógica de la energética. 5.

La preparación física debe permitir la mejora de la eficacia de todas las acciones, como, por ejemplo, saltar más alto, acelerar más rápido. La musculación es la que permite el desarrollo de la fuerza explosiva. Luego es necesario tratar de aumentar la potencia y la velocidad de una acción, lo que nos es fácil de obtener. 5,21.

La fuerza explosiva debe ser la base de la preparación física, la resistencia debe venir después. 5.

3.4. COMPONENTES DE LA METODOLOGÍA PARA LA PREPARACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA

Todos los componentes están estrechamente relacionados y dependen unos de otros. Hay que considerarlos todos en conjunto para la preparación de la fuerza. El desarrollo de cualquier tipo de fuerza contempla una intensidad rigurosamente determinada, estos son:

Conjunto de Medios
Regímenes de trabajo muscular
Magnitudes de la carga
Intensidad de ejecución ejercicios.
Cantidad de repeticiones en una tanda.
Descanso y duración entre tandas[10]

Dentro de las posibilidades del comienzo de! entrenamiento de la fuerza máxima, la explosiva *y* de¡ entrenamiento con carga elevadas de estos elementos de la condición física es necesario que el organismo este en un desarrollo morfofuncional y psicomotor adecuado. Al completarse el desarrollo óseo y biológico, el organismo en una fase resolutiva, esto es, entre los 18 y los 20 años aproximadamente en los varones, A esta edad el organismo se ve menos afectado por los fenómenos de la pubertad, el corazón está en condiciones más favorables para soportar esfuerzos excesivos y a la compresión de la respiración los ligamentos y los huesos ya han adquirido su consolidación estructural, entonces.

El aumento prudente y progresivo de las cargas usadas, que son relativamente altas, no van a presentar influencias negativas en el organismo de los atletas para la fuerza explosiva la fuerza explosiva Grosser recomienda para los varones un comienzo cuidadoso con una o dos sesiones semanales a la edad de los 12 a 14 años para las edades de 14 *a* 16 recomienda un entrenamiento aumentado con

dos a cinco sesiones a la semana y de los 16 a los 18 años en adelante entrenamiento de rendimiento. En resumen es importante para tener en cuenta que para edades mayores de 16 años se recomiendan índices de cargas menores (volumen) con intensidades adecuadas ya que *el* exceso de cargas elevadas pueden presentar efectos negativos en el organismo de atletas jóvenes como malformaciones, lesiones en los huesos o en ¡os músculos por su inadecuada apficabftidad.[9]

Para Paish (1992) en las edades de pre adolescencia, la práctica de ejercicios de sobrecarga intensos, con e¡ objetivo de desarropar o provocar un aumento elevado de la fuerza está desaconsejado, ya que durante este periodo de desarrollo, aumenta sobre todo, el tamaño de los huesos grandes, correspondientes, en gran medida, a las extremidades. Un excesivo entrenamiento de fuerza afecta directamente a las diferentes partes del músculo, tanto ligamentos como tendones, provocando situaciones de estiramiento y esfuerzo excesivo, que posteriormente repercutirá, una vez que se halla detenido el crecimiento, en la eficacia del músculo,[33,34]

Grosser y Mülíer (1992) en su análisis por edades, sobre las fases del desarrollo muscular, agrupan dos períodos diferenciados en el desarrollo de la fuerza, uno comprendido entre las edades de 12 y 16 años, como una fase de adaptación muscular de estabilización; y otro periodo de entre 15 y 19 años, como una fase de adaptación muscular más avanzada, que ellos llaman “fase de forzar”, en esta fase los objetivos de entrenamiento se pueden ampliar a! desarrollo de las diferentes fuerzas, ya que las condiciones de adaptación son idóneas, siendo la fase sensible para el trabajo el control de la fuerza explosiva., fuerza resistencia y fuerza máxima.

Teniendo esto en cuente, entre los 12 - 13 años (inicios de la adolescencia), se debe cuidar, de forma especial, la selección cíe las pruebas de fuerza, debido no

sólo a su desaconsejada utilización sino a su influencia negativa en las prácticas extraescolares diarias del sujeto, que probablemente realizará con el fin de mejorar su resultado en la próxima valoración.

Grosser y Mülier (1992) comprueban los diferentes estudios fundamentados en que ios niños de edades hasta 12 - 13 años, que seguían programas de entrenamiento intenso de fuerzas; e! 62% aproximadamente, presentaban dolencias a nivel de! aparato locomotor (huesos, tendones, ligamentos y cartílagos), además de desequilibrios y debilidades musculares en zonas de pies, espalda, hombros y abdomen. En este sentido, para estas edades, no se deben utilizar pruebas de alta intensidad y sobre todo, deberíamos evitar aquellas que necesiten una sobrecarga.[33,34]

Gutiérrez Sainz (1992) considera que el momento óptimo para comenzar el entrenamiento de fuerza ocurre probablemente al alcanzarse el nivel suficiente de testosterona circulante. En realidad, antes de los 10 años, el aumento de la fuerza tras un entrenamiento específico es escaso debido a la ínfima capacidad de aumento del diámetro de las fibras musculares, aunque si mejorará notablemente la coordinación neuromuscular. Este aspecto influirá de forma decisiva para crear una base óptima necesaria para el entrenamiento de fuerza en la pubertad.[33,34]

El aumento del rendimiento del atleta no está determinado solamente por la cantidad del entrenamiento ni por la calidad de este (duración, frecuencia e intensidad de las cargas) sino *que* depende también de las secuencias de movimiento o sea de la técnica, adaptada individualmente con relación al propósito y a la clase deportiva correspondiente.[26,43]

Hoy las técnicas modernas de entrenamiento de fuerza en el fútbol están relacionadas con ejercicios de alta producción de potencia como los derivados de levantamiento de pesas y con ejercicios de saltabilidad. Las técnicas de entrenar

los músculos en forma aislada como lo hacen los deportistas que necesitan gran hipertrofia muscular se han dejado de lado {Anseími '96).

Por supuesto que cuando se comienza un programa de fuerza también deberá aplicarse técnicas cíe recuperación corporal. Se define a estas técnicas como toda aquella actividad que acelere (os procesos de recuperación biológica en el deportista. Algunas de las más *comunes son: ¡a opoterapia, les masajes y* técnicas especificas de flexibilidad, sauna, hidromasaje, etc. Estas actividades específicas de flexibilidad, sauna, hidromasaje, etc. Estas actividades le permiten al jugador poder soportar cargas elevadas con más frecuencia.

Algunos preparadores físicos recuperación corporal no hay tiempo. Pero la experiencia nos muestra que pasarse hielo en las articulaciones luego de realizar una sesión de trabajo es algo relativamente fácil La crioterapia encontró buenos resultados con 3 a 4 minutos de exposición alternados Por otro lado el masajista es una figura presente en casi todos los equipos cualquiera sea el nivel de competencia [7, 14, 30].

3.5. ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

El entrenamiento de fuerza se define como el empleo de métodos de resistencia progresiva la cual puede ser e! propio peso corporal, un peso libre, etc. Para incrementar la habilidad de resistir o vencer fuerza. Ahora bien, no es Jo mismo que yo levante una determinada carga en un tiempo determinado, a que levante la misma carga en menor tiempo, y es allí donde incorporamos el concepto de potencia[4,7.]

Existen dos conceptos que nos interesan para el entrenamiento de la fuerza: la velocidad de ejecución o el tiempo de ejecución. Si nos referimos a la velocidad de ejecución habría que diferenciar la fuerza rápida y la fuerza explosiva. Los gestos

explosivos son aquellos que se *ejecutan en un tiempo de* aplicación por debajo de los 350 milíseg. Según diferentes autores. Por ende la ejecución de un press de banco con eí 70 u 80% de carga, jamás va a ser considerado explosivo, y si se ejecuta un press de banca con un 20% de carga y se realiza de forma veloz, se va a estar haciendo fuerza rápida y no explosiva porque para ello se deben estimular las fibras rápidas. [1, 19, 20]

Si nos preguntamos si un entrenamiento de sobrecarga puede restarte velocidad a un deportista, podremos responder lo siguiente: Sí, cuando el entrenamiento deriva en metodologías Ineficaces, y No si el entrenamiento utiliza metodologías eficientes *y previamente probadas* como son los levantamientos o ejercicios *aún* más explosivos como saltos, lanzamientos, ejercicios pílométricos; pero además debemos tener muy en cuenta en que deportes vamos a utilizar ¡os levantamientos como así también la experiencia previa del practicante y una específica enseñanza de la técnica para no provocar lesiones.

El esfuerzo de los especialistas por mejorar el proceso de la preparación de fuerza para que corresponda más exactamente con las exigencias del deporte moderno ha permitido en los últimos años introducir distintas máquinas de entrenamiento, así como elaborar métodos efectivos que permiten diferenciar mucho mejor el régimen de trabajo de los músculos durante !a ejecución, vincular orgánicamente la preparación de la fuerza con las particularidades de la competición y del entrenamiento en una modalidad deportiva concreta. En estos factores se fundamentan los métodos de la preparación de fuerza: isométrico, concéntrico, pliométrico, isocinético y de resistencia variable[24].

3.6. LOS REGÍMENES DE ACCIÓN MUSCULAR

La fuerza puede manifestarse en régimen isométrico (estático) del trabajo muscular cuando durante te tensión no varían su longitud, y en régimen isotónico

(dinámico) cuando la tensión provoca un cambio de longitud de los músculos. En el régimen isotónico se distinguen dos variantes; concéntrico, en e! que la resistencia se vence con una tensión de los músculos que disminuye su longitud, y excéntrico, cuando se realiza una acción contraria a !a resistencia con una extensión simultánea que elonga el músculo.

Además de estos regímenes de acción muscular, otros autores, mencionan la electromioestimulación y la pliometría [5,26,29,32]

EL RÉGIMEN CONCÉNTRICO

Hablamos de acción concéntrica cuando el músculo se contrae y se encoge. Las inserciones se acercan, el musculo "se concentra."[5]

Actualmente e! método de contraste se utiliza en todos los métodos de entrenamiento de fuerza -concéntrico, excéntrico, pliométrico, isométrico, electroestimuíación y sus combinaciones. De esta forma, el sistema neuromuscular será estimulado de forma intensa y se aumentará la efectividad de! entrenamiento.

b. El método búlgaro en la serie:

Por extensión, hemos introducido el método búlgaro en la serie que consiste alternar en la misma serie cargas pesadas y cargas ligeras, lo que supone modificar la carga durante la serie.
Ejemplo. 2 repeticiones al 70%, luego 2 al 50%, luego 2 al 70% y 2 al 50%.

c. El método de la pirámide en fa serie:

También supone una modificación de la carga en ei transcurso de las repeticiones. Ejemplo: 3 repeticiones al 50%, *2* repeticiones al 60%, 1 repetición al 70%, 2 al 60%, 3 al 50% (encadenadas).

d. La pre y la postfatiga:

Principio: con un ejercicio principal, ei squat (sentadilla profunda), por ejemplo, habíamos de prefatiga cuando metemos un ejercicio más localizado, por ejemplo en la máquina de cuádriceps, antes del "squat y luego maquina de cuádriceps, hablamos entonces de postfatiga.

La Prefatiga consiste en fatigar un músculo de modo analítico (para el cuádriceps, por ejemplo, en una maquina de cuádriceps) y realizar un movimiento mas global (aquí el "squat"). De este modo podemos localizar mejor el esfuerzo de los "squats" en los cuádriceps.

La postfatiga consiste en invertir el proceso' primero los "squats" *y* luego el aparato de cuádriceps.

e. El trabajo voluntario:

Un esfuerzo que comporta únicamentte una frase concéntrica es más "costoso" a nivel nervioso. Es, por consiguiente, un esfuerzo favorable para preparar desde e! punto de vista nervioso a un atleta a invertir en sí mismo "voluntariamente". Este método es eficaz en periodo de competición.

Ejemplo con extensión en posición tendida, con una carga de 60% bajar, apoyar ia barra en el pecho y luego, tras una relación muscular, empujar la barra de modo explosivo.[5]

Mediante un entrenamiento concéntrico se producirán los siguientes efectos: **Efecto inmediato:** en las unidades y ciclos de entrenamiento de fuerza con un trabajo solamente concéntrico -por ejemplo, mediante extensiones explosivas de rodilla efectuadas con pesas- se producirá una mejora inmediata de la fuerza velocidad.

Los métodos puramente concéntricos, por lo tanto, están indicados como otros métodos para una preparación inmediata a !a competición. Después de una sola unidad de entrenamiento de fuerza en el sentido de construcción muscular (40 - 60% de carga, unas diez repeticiones por serie a un ritmo medio) el jugador necesitara unos tres días para recuperarse después de haber efectuado un bajón momentáneo (reducción de la capacidad de rendimiento especialmente en la fuerza-velocidad).

Después de una sola unidad cíe entrenamiento de fuerza en e! sentido de los métodos de intensidad alta y máxima dentro de lo que es un entrenamiento piramidal (con pesas), e! jugador necesitará unos siete días hasta volver a recuperarse,

Efecto retardado: Después de un ciclo de tres semanas de trabajo puramente concéntrico -por ejemplo movimientos de extensión de rodillas efectuados con pesas- se necesitarán unas tres semanas hasta que se produzca la supercompensación. Si el ciclo de enseñamiento se intensifica mediante el método de contraste con un gran número de series, entonces puede tardarse hasta seis semanas hasta que se vuelva a poseer una buena capacidad de rendimiento.

Efecto acumulativo: Se entenderá que en una combinación de entrenamientos lentos y rápidos se conseguirá un efecto sumativo aumentando el rendimiento. En la planificación del entrenamiento del desarrollo de fuerza-velocidad deberá prestarse mucha atención a este efecto de entrenamiento retardado; en este después de una etapa de ejercicios fuertes de fuerza se pasará a una bajada temporal cíe la capacidad de fuerza-velocidad, que se modificaré posteriormente y sobrepasará claramente los valores iníciales.

Mediante la aplicación de los efectos de entrenamiento retardados, el entrenador podrá mantener el nivel de fuerza de sus jugadores a un alto nivel durante periodos (argos de tiempo. De esta forma puede conseguirse una estabilización de la forma física durante un periodo largo de tiempo sin tener posteriores caídas.

EL RÉGIMEN ISOMÉTRICO

Este se basa en la tensión de los músculos sin que varíe su longitud, en una posición inmóvil de la articulación. Cuando Sé utiliza el método isométrico, se observa un incremento de la fuerza únicamente con relación a aquella parte de la trayectoria del movimiento que corresponde a los ejercicios aplicados. Mediante el entrenamiento en régimen isométrico, el incremento de la fuerza va acompañado de una importante disminución de las posibilidades de velocidad de los deportistas. Lo cual se manifiesta claramente tan solo después da unas semanas de entrenamiento de fuerza. Ello exige combinar la aplicación de dicho método con el trabajo de velocidad. [5,24,26,27]

BASES FISIOLÓGICAS

a. Ventajas de la Isometría

- La isometría es un método particularmente fácil de poner en práctica: precisa poco material, es, pues, muy practica.
- Permite escoger la posición de trabajo *y,* por consiguiente entrenarse sin riesgos en posiciones difíciles. Es el caso de las piernas con el ejercicio del squat: disponemos de una barra en posición fija, ejercemos empuje con las piernas en la posición así fijada.
- La isometría es un método que actúa muy poco sobre la masa muscular. Esto es interesante en fútbol, donde la masa muscular no es objetivo prioritario.
- Gracias a la isometría conseguimos desarrollar una fuerza superior en un 10% a la fuerza máxima concéntrica.
- Finalmente, posicionándose en isometría con una carga media, si esperamos que la fatiga llegue constatamos temblores musculares y luego agotamiento. Son signos de la utilización máxima de los músculos (activación total, sincronización). Que permiten a los debutantes y, por consiguiente, a los futbolistas obtener un efecto positivo sobre las fuerzas sin los riesgos ligados a la utilización a las cargas pesadas.[5]

b. Los inconvenientes de !a isometría,

La isometría utilizada sola seria ineficaz por determinadas razones:

- La crítica principal que se ha evidenciado se basa en el hecho de que el aumento de fuerza que conlleva la isometría es válido en la posición de trabajo. Por ello hay que trabajar en varias posiciones para hacer progresar !a fuerza sobre todo el movimiento.
- La isometría no puede utilizarse durante periodos largos. Zatsiorski había de un máximo de 2 meses del año
- La isometría nunca debe utilizarse sola, sino siempre combinada con otros métodos-

- La isometría es desfavorable para la coordinación; a! tratarse de un método estático, está claro que no es interesante para la ejecución de los movimientos dinámicos.

Duchateau demostró que demasiada isometría disminuye la velocidad de contracción.[5]

b. Los métodos isométricos

a. El principio cíe la isometría máxima: ei atleta efectúa un esfuerzo máximo contra una resistencia fija. La duración de ia contracción debe ser de 4 a 6 segundos

b. El principio de la isometría hasta la fatiga total: consiste en tomar una posición y mantenerla hasta e! agotamiento completo.

Ejemplo; en "squat.

Con una carga del 60% al 90%, mantener la posición de rodillas flexionadas a 90°. Este método siempre va a acompañado de uno concéntrico.

Ejemplo:

1 repetición en isometría hasta la fatiga al 80%

2 repeticiones en concéntrico al 50%

1 repetición en isometría hasta la fatiga al 80%

2 repeticiones en concéntrico al 50%

c. El método estático - dinámico: conlleva fases estáticas (tiempo de parada) y fases dinámicas (aceleraciones). Existen 2 variantes:

- El estático- dinámico 1 tiempo: debe su nombre al hecho de que el movimiento se efectúa con una fase estática que se incorpora a un movimiento concéntrico. Ejemplo: en "squaf, con una carga del 60%, descender normalmente, volver a subir y pararse en 2 segundos con las rodillas fiexionadas a 90^{o}, luego finalizar el

movimiento de manera explosiva. Realizamos 6 veces 6 repeticiones, ese método es muy eficaz en periodo de competición.

- E! estático - dinámico 2 tiempos: en este caso efectuamos 2 tiempos de paradas en !a fase concéntrica. En este método, contrariamente el estático- dinámico un tiempo, es muy difícil de soportar y no debe utilizarse en periodo de competición.

En resumen, el estático - dinámico adopta 2 formas sin efectos **totalmente** diferentes[5]

Mediante un entrenamiento isométrico se producirán los siguientes efectos: **Efecto inmediato,** igual que en ¡as formas pliométrícas el efecto inmediato de los trabajos isométricos depende da los métodos seleccionados-. En una unidad de entrenamiento efectuado con un método de contraste solo **se** necesitara como máximo de un día de recuperación, en la isometría total se necesitaran de tres a cinco días y en la isometría máxima de siete a diez días.

Efecto retardado: de forma parecida a una unidad de entrenamiento, también puede aplicarse en ¡a ejecución de los ciclos isométricos: un ciclo según el método de entrenamiento de la fuerza contraria no tiene ningún efecto retardado sino solamente inmediato, un ciclo efectuado según la isometría total requiere un periodo de unas seis semanas hasta que se inicie el efecto retardado, un ciclo efectuado según la isometría máxima necesita unas nueve semanas. **Efecto acumulativo:** Si los métodos isométricos se realizaran de forma apropiada puede conseguirse un efecto a largo plazo muy bueno. Se puede decir de los métodos isométricos que estos en la planificación anual solo se efectuarán a! inicio de la temporada y debido a la falta de entrenamiento de coordinación intermuscular solo se utilizarán como entrenamiento complementario. Algunos métodos efectivos a corto plazo con ejercicios isométricos es lo que ¡lamamos entrenamiento de la fuerza contraria.[27]

EL RÉGIMEN EXCÉNTRICO

El músculo trabaja alargándose, las inserciones se distancian se excentran, a menudo se trata de frenar una carga.[5]

El entrenamiento y la utilización de dicho método presupone la ejecución de acciones motoras de carácter excéntrico con resistencia a la carga, inhibición y al mismo tiempo extensión del músculo.

El entrenamiento se basa en la ejecución de movimientos de carácter excéntrico con grandes sobrecargas que suelen superar en un 10 - 30% las que son accesibles al trabajo concéntrico.

En particular e! trabajo Ge carácter excéntrico es eficaz para lograr el máximo estiramiento de los músculos que actúan en movimientos inversos, lo cual permite desarrollar simultáneamente la fuerza y la flexibilidad.[5،24،26،27]

Bases fisiológicas

Nos interesamos por la recuperación del trabajo excéntrico y las modificaciones de la estructura de! músculo (destrucción de determinados elementos, fibras, por ejemplo).[5]

Las perturbaciones musculares

Es sabido que el trabajo excéntrico conlleva lesiones profundas en el músculo. - A nivel del sarcomero, constatamos deformaciones.

- A nivel de las fibras constatarnos un gran número de fibras muertas, sobre todo en las fibras rápidas según determinados autores. A lo largo de la recuperación

observamos, por el contrario, una proliferación de células satélite, signo, según determinados investigadores, de una generación de fibras.

- A nivel de las miofibrillas notamos una destrucción importante.
- Es tejido conjuntivo también está afectado.
- Finalmente, debe señalarse una afectación del ligarnen tendón - músculo.

Estas profundas alteraciones deben hacernos tomar el trabajo excéntrico con prudencia, lo que significa:

- Siempre unir el excéntrico del concéntrico.
- Procurar lograr una recuperación suficientemente larga entre el trabajo excéntrico y la competición.

Los métodos excéntricos

a. El método excéntrico + concéntrico: consiste en efectuar 4 repeticiones en excéntrico al 100% (con extensión en posición tendida, por ejemplo el atleta frena el descenso y una ayuda sube la barra) y en encadenar 6 repeticiones en concéntrico al 50%.

b. El 120-80: consiste en bajar una carga de! 20% y subir una carga al 80%.

Efecto acumulativo: si se combinan métodos de entrenamiento excéntricos a corte y a largo plazo, se podrá preparar a los jugadores para partidos importantes.

EL RÉGIMEN PLÍOMETRICO

Consiste en estimular los músculos a través de un estiramiento súbito que precede a cualquier esfuerzo voluntario. Hay que emplear energía cinética en vez de pesos grandes, porque la energía cinética se puede acumular en el cuerpo o en cargas que se dejan caer desde cierta altura. Los saltos horizontales y los rebotes con el balón medicinal son dos de (os regímenes de ejercicios que suelen emplear en la

pliometría. La plíometría o método de choques significa precisamente eso, un método de estimulación mecánica con choque con el fin de forzar a los músculos a producir tanta tensión como les sea posible. Este método se caracteriza por acciones impulsivas de duración mínima entre el final de la fase de desaceleración excéntrica y la iniciación de la fase de aceleración concéntrica. Se basa en una fase isométrica-explosiva breve y excéntrica-isométrica que precede a la liberación de la energía elástica almacenada en los tendones y otros componentes elásticos del complejo muscular durante la fase de desaceleración excéntrica[5^6,27,32]

Como base del entrenamiento plométrico del futbolista se encuentran los saltos, las series de salto y las combinaciones de salto de todo tipo. Se hablara de plíometría pequeña, fácil o natural cuando solo se efectúen saltos sin peso adicional o sin aparatos adicionales (cajas, vallas, etc.) o cuando solo se salten obstáculos muy bajos. En los saítos por encima de cajas y valías se habla de plíometría media; cuando se saltan aparatos altos o muy altos por ejemplo un punto se había de plíometría grande o intensa. Los más indicados son los saltos con una sola pierna, con las dos piernas, los saltos hasta lo más arriba posible, saltos corriendo, saítos hacia delante, saltos laterales y hacia atrás, saítos por encima de obstáculos y etc [5,24-26,27-29^2]

La actividad pliométrica se caracteriza por las siguientes fases de acción entre eí inicio y el término de la secuencia de acontecimientos:

1. Una fase de impulso inicial durante la cual el cuerpo o una parte del cuerpo se mueve debido a la energía cinética que ha acumulado en la acción precedente,
2. Una fase electromecánica retardada que se produce cuando algún acontecimiento, por ejemplo, e! contacto con una superficie evita que un miembro siga moviéndose y provoca que el músculo se contraiga.

3, Una fase de amortiguamiento en la que !a energía cinética genera un poderoso reflejo de estiramiento muscular o reflejo miotático que conlleva la contracción excéntrica del músculo acompañada de una contracción isométrica explosiva.

4, Una fase de rebote que comprende la liberación de la energía elástica junto con la contracción involuntaria y concéntrica de los músculos generada por el reflejo miotático.

5. Una fase de impulso final que se produce después de haberse completado la contracción concéntrica y cuando e! cuerpo o parte del cuerpo sigue moviéndose gracias a la energía cinética generada por la contracción concéntrica y la liberación de la energía elástica[5,24,26,27,29,32]

Bases fisiológicas

Son las que conciernen al estiramiento muscular. Hemos visto que afectan a!
La plíometría es el método más eficaz para desarrollar la expbsividad.[5]

Ventajas del entrenamiento pliométrico:

- Debido a la gran cantidad del esfuerzo, la mejora de la coordinación intramuscular, se produce un aumento rápido de fuerza sin aumentar la masa muscular ni el peso corporal. Esto es de especial importancia para el futbolista que entre otras cosas es un deportista de resistencia.
- El entrenamiento pliométrico representa un método de entrenamiento que incluso los futbolistas más veloces todavía consigue aumentar la fuerza velocidad.[27]

Desventajas del entrenamiento pliométrico:

- Gran esfuerzo psicofísico. El entrenamiento pliométrico es el método de entrenamiento del deporte de rendimiento. Requiere poseer una fuerza bien desarrollada y los correspondientes soportes de movimiento activo y pasivo bien preparados. Por lo tanto, no es indicado para los niños y jóvenes.

- una ejecución poco técnica (por ejemplo, sin el suficiente calentamiento) provoca un gran riesgo de Sesiones; si el deportista ya tiene un buen nivel! de capacidad de coordinación intramuscular, este método solo facilita unas pocas posibilidades más de aumentar su fuerza. En este caso debería combinarse un entrenamiento de construcción muscular con el consiguiente entrenamiento reactivo.

Cabe tener en cuenta que, en relación a otros métodos de preparación de fuerza el método plíométrico conlleva a riesgos de lesiones. Solo puede utilizarse en deportistas muy bien preparados con un alto nivel de fuerza máxima y de fuerza velocidad, una gran movilidad articular y gran capacidad de coordinación.[27]

Ei entrenamiento pliométrico tiene los siguientes efectos:

Efecto inmediato: Depende en gran medida de las formas utilizadas. La pequeña plíometría (series fáciles y variadas de saltos, saltos de carrera, etc) es apropiada para despertar a ¡os jugadores en ía preparación inmediata a la competición. La plíometría mediana (saltos con dos piernas por encima de bancos o por encima de vallas) requiere 3 días de recuperación y la plíometría intensa {saltos por encima del plinto) necesita 10 días; en la forma más intensa (método de contraste) pueden llegarse a necesitar incluso 15 días de recuperación.

Las formas pliométrícas intensas requieren un gran esfuerzo por parte del jugador. Su aplicación no deberé ser muy frecuente y habrán de efectuarse *con* tiempo suficiente antes de iniciar la liga o bien partidos importantes de! campeonato.

Efecto retardado: un ciclo de tres semanas de plíometría intensa necesita tres semanas hasta llegar a la supercompensación; la forma más intensa -método de contraste- necesita a! menos de seis semanas.

Efecto acumulativo: para no sobrecargar al jugador y para no reducir la alta efectividad de ese método de entrenamiento debido aI efecto de acostumbrarse, los ciclos pliométricos intensos solo deberán efectuarse unas pocas veces al año (en los periodos preparatorios). La pequeña plíometría con saltos de todo tipo, por el contrario, podrá aplicarse durante todo el año y tantas veces como se quiera.[27]

3.7. SECUENCIA METODOLÓGICA PARA EL TRABAJO DE FUERZA

1. Seleccionar los ejercicios a emplear y el modo de contracción.

• Ejercicios fundamentales de los grandes grupos musculares y principales músculos del deporte.

• Ejercicios auxiliares: grupos musculares pequeños, accesorios, complementarios a la especialidad deportiva.

2. Testar la intensidad máxima = 1RM -100%

3. Decidir el porcentaje de intensidad a usar en función de! objetivo y tipo de fuerza a desarrollar

4. Decidir el número de repeticiones a realizar

5. Decidir el numero de series a realizar.

6. Para variar el entrenamiento entre sesión o semana: » Mayor volumen: más repeticiones o series,

• Mayor densidad: disminuir la pausa.

• Mayor intensidad: mayor sobrecarga (kilos) o velocidad de ejecución.[10,21,41]

RECOMENDACIONES PRÁCTICAS PARA EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA EN FUTBOLISTAS ENTRE LAS EDADES DE 15 A 17 AÑOS

O siguiente modelo para el entrenamiento de la fuerza está basado en la literatura revisada, en donde se recomienda trabajar la fuerza explosiva de forma encadenada al entrenamiento especial de fuerza. Se debe tener en cuenta que antes de aplicar un programa de entrenamiento se debe realizar un diagnostico del grupo o de los individuos, para determinar la duración de cada etapa como también el volumen y la intensidad de las cargas.

Cabe destacar que las cargas apropiadas para el desarrollo de la fuerza explosiva se deban trabajar de! 40% al 50% de la capacidad de fuerza máxima de cada individuo.

Es importante que además de trabajar los grupos musculares específicos, se trabajen (os grupos musculares complementarios (abdominales, dorsales, lumbares, dorsifiexores, piantifiexores, etc.).

Para mejorar la fuerza explosiva se deben realizar ejercicios de transferencia al final de cada sesión; estos ejercicios pueden ser aplicados al fútbol (saltos, alargues, piques, golpeos del balón, saques de banda, sprints, etc.).

ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO

Etapa en la cual se enseña la técnica de cada uno de los ejercicios incluidos en el programa, metodología del trabajo a realizar, comportamiento en al sitio de practica, a indumentaria adecuada.

MÉTODO EJERCICIOS A REALIZAR Concéntrico

VOLUMEN Y MÉTODO	**Press** de banca 4x15 Flexiones de brazos **repeticiones individuales** Cuadríceps 4 x 16 Sentadillas 3x15 isquiotibia! 5 x 15 **Bíceps 5 x 15 Tríceps 5 x** 15 Aductores 5x15 Abductores 5 x 15
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Normal

ETAPA DE FUERZA RESISTENCIA

EJERCICIOS A REALIZAR	Concéntrico
VOLUMEN	Press de banca 4x15 35 de brazos 3 series en repeticiones individuales Cuádriceps 4 x15 Sentadillas 3 x 15 *Isquiotibíal* S x 15 Bíceps 5x16 Tríceps 5x15 Aductores 5x15 Abductores 5 x 15
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Rápida

ETAPA DE HÍPERTROFÍA

EJERCÍCÍOS A REALIZAR	Isométrico dinámico
VOLUMEN Y MÉTODO	Press de banca ~ tríceps 6x10 Flexiones de brazos - bíceps 6 x 10 Cuadríceps - fsquiotibiaíes 6x10

	Sentadillas 6 x 10 Aductores 6 x 10 Abductores 8 x 10
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Lenta

ETAPA DE COORDINACIÓN INTRAMUSCULAR

EJERCICIOS A REALIZAR	isométrico, concéntrico y pliométrico
VOLUMEN Y MÉTODO	Press de banca 4x8 concéntricas Flexiones da brazos 3 x 10" isoméírico seguido de repeticiones individuales concéntricas Cuadríceps 6 x 10" isoméírico seguido de ejercicios pliométricos 8 repeticiones - Sentadillas 6 x 10" isométrico seguido de ejercicios píiométricos 8 repeticiones Aductores 6 x 10" isométrico seguido de ejercicios piiométricos 8 repeticiones Abductores 6 x 10[il] isométrico seguido de ejercicios plSométricos 8 repeticiones Bíceps 8x10" isométrico Tríceps 5 x 10 concéntricas Isquiotibiales 6x10" isoméírico seguido de ejercicios piiométricos 6 repeticiones
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Normal

ETAPA DE COORDINACIÓN INTERMUSCULÁR

MÉTODO	Concéntrico
EJERCICIOS A REALIZAR,	El número de series y ejercicios a realizar
VOLUMEN Y MÉTODO	se ajusta a la etapa de hipertrofia
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Normal

ETAPA DE CONVERSIÓN A FUERZA ESPECÍFICA DEL FÚTBOL

MÉTODO	Concéntrico en el gimnasio
EJERCICIOS A REALIZAR,	Fuerza veloz 4 a 6 series 6 a 10
VOLUMEN Y MÉTODO	

Fuerza resistencia 4 series seguidas cada una de 20" de repeticiones rápidas Durante la etapa se ejecutaran 4 sesiones de desarrollo muscular que se trabajaran entre 60% y 80%, repartidas durante toda la etapa respecto al trabajo en !a cancha, los ejercicios serán variados por cada entrenador utilizando diferentes implementos como balones medicinales, terrenos indinados, peso corporal, etc.

VELOCIDAD DE EJECUCIÓN

Primero se ejecuta una serie de ejercicios de fortalecimiento seguido de un gesto específico del fútbol

ETAPA DE MANTENIMIENTO

MÉTODO	
EJERCICIOS A REALIZAR	Concéntrico

VOLUMEN Y MÉTODO	Press de banca Cuadríceps Isquiotibisles El cuarto ejercicio se varia entre bíceps, tríceps o flexiones de brazos. Aductores y abductores alternados cada semana Para cada ejercicio se realizará 4 senes con repeticiones de 8 a 12
VELOCIDAD DE EJECUCIÓN	Normal

CONCLUSIONES

Una mayor aplicación de fuerza conlleva a una mejora de la potencia, ya que cuando más alta sea la fuerza, más fácil será vencer la inercia y más explosivo será el comienzo del movimiento, lo que se traduce en una velocidad más alta de desplazamiento o de ejecución de remates, saltos, anticipos, velocidad de reacción, aceleración, etc.

Los músculos primarios trabajan más eficientemente cuando los estabilizadores o músculos fijadores están más fuertes. Es por ello que proponemos un buen desarrollo y fortalecimiento de la zona central del cuerpo (abdominales, dorsales, lumbares, isquiotibiales, aductores de escápulas, glúteos), ya que estos músculos no solo permiten una buena postura, sino que mantienen el tronco fijo permitiendo durante la carrera un buen desarrollo del braceo y movimiento de los pies.

Las características de! fútbol requieren un entrenamiento de la fuerza con ejercicios globales que abarquen varios grupos musculares más que un entrenamiento localizado como el de un fisicoculturista.

El uso de un programa de gimnasio con máquinas o pesas nos permiten muchas posibilidades para el logro de los objetivos, ya que podemos aumentar (as cargas, disminuirlas y controlar cada evolución, cabe destacar que existan también desventajas puesto que el trabajo en el gimnasio no se asemeja en nada a la realidad en el campo, pero, una buena transferencia del trabajo de pesas en el gimnasio a! medio real de juego haría disminuir dicha desventaja.

El entrenamiento con cargas submáximas del orden de TO a repeticiones por serie, 5 a 6 series por ejercicio, 5 a 6 ejercicios por unidad de entrenamiento y una

frecuencia de 2 veces semanales como mínimo es de gran utilidad para todo futbolista. Las razones de esta frecuencia de entrenamiento son el tiempo de recuperación de las reservas de glucógeno del músculo el cual toma aproximadamente 48 horas y las exigencias de la competencia del fútbol

BIBLIOGRAFÍA

ADRIAANSE, J. El modelo futbolístico holandés, Los programas educativos del Ajax de Ámsterdam. La detección Temprana de Talentos deportivos. Ediciones Universidad de Castilla la Mancha, Cuenca, 1998. pp 37-50.

ALVAREZ del Villar, C. La preparación física del futbol basada en el atletismo. Editorial Gymnos. 1983.

ÁLVAREZ Medina, J., Serrano, E. Giménez, L., Manonelles P. y Corona, P. (2001). La course navette como parámetro de control de la capacidad aeróbica de recuperación en el fútbol sala., Revista de entrenamiento Deportivo RED, Nº 4, 31-35.

ALLEN, J.; Butterly, R.; Welsch, M., y Wood, R. The physical and physiological value of 5-a side soccer training to 11-a-side match play. Journal of Human Movement Studies. 1998. Pp.34(1), 1-11.

ANTÓN, J. y López, J. La formación y el aprendizaje de la técnica y la táctica. En J. Antón (coord.), Entrenamiento deportivo en la edad escolar. Málaga: Unisport. 1989. pp.89-133

AÑO, V. Planificación y organización del entrenamiento Juvenil. Editorial Gymnos, Madrid.1997.

ARANA, J., Lapresa, D. Garzón, B. y Álvarez, A. La alternativa del fútbol 9 para el primer año de la categoría infantil. Logroño: Universidad de La Rioja y Federación Riojana de Fútbol. 2004.

ARJOL, J.L. Análisis sobre el uso de tareas integrales en el entrenamiento del fútbol de alta competición. Training fútbol. 1997.11. pp.18-28.

Atomi, Y., Y. Kuroda, T. Asami, and T. Kawahara. HDI cholesterol of children (10 to 12 years of age)related to VO2max, body fat, and sex. J. Rutenfranz, R. Mocellin, and F. Klimt (eds). Children and Exercise XII. Champaign, IL: Human Kinetics, 1986. pp. 167-172.

BALK, Arno. Entrenamiento de fuerza, ejercicios con maquinas que no dañan la columna vertebral, Barcelona: Paidotribo. p.180

BANGSBO, J., Norregaard,L. & Thorso,F. Activity profile of competition soccer. Can. J. Spt. Sci. 16. 1991. pp.110- 116.

_____ Comparación de diferentes pruebas de esfuerzo con el rendimiento de resistencia en el fútbol en los jugadores profesionales. Revista Medicina y Deporte. 1992. pp.125-132.

_____., indquist. Comparison of various exercise tests with endurance performance during soccer in professional players. Int. J. Sports Med. 13. 1992. pp.125-132.

_____ The physiological profile of soccer players. Sports Exerc. and Injury 4. 1998. pp.144-150.

BAR-Or, O. Médicine du sport. Chez l´enfant. Masson. 1987.

BARRETO, Juan Jaime. Influencia de la edad biológica sobre algunos índices antropométricos y motores en escolares de 12 – 13 años del INEM de la ciudad de Cali (Tesis).Universidad del Valle .Cali 1992.

BATALLA, A. “El rendimiento en la iniciación deportiva”, en A. Batalla, La iniciación deportiva y el deporte escolar, Barcelona: Editorial INDE. 1995. pp. 158-206.

BAYER, C. La enseñanza de los juegos deportivos colectivos. Barcelona: Hispano Europea. 1986.

BELL, W. Physiological characteristics of 12-year-old soccer players. T. Reilly, A. Lees, K. Davids, and W.J. Murphy (eds). Science and Football. London: Spon, 1988. pp. 175-180.

_____. Body size and shape: a longitudinal investigation of active and sedentarv boys during adolescence. J. Sports Sci. 1993. pp.11:127-138.

BERTHOLD, F., Thierbach, P. La importancia de las pruebas de la función muscular después de la Práctica Deportiva. Revista medicina y Deporte 21, 1981. pp.171-174

_____, Thierbach, P. Sobre la base del aparato locomotor y sistema de apoyo desde la perspectiva de la medicina deportiva. Medicina y Deporte, 1981. pp. 165-171.

BEUNEN, G., and R.M. Malina. Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent sport. Exerc. Sport Sci. Rev. 16:503-540.1988.

_____. Biological age in pediatric exercise research. O. Bar-Or (ed). dvances in Pediatric Sport Sciences. Vol. 3. Biological Issues. Champaign, IL: Human Kinetics. 1989. pp. 1-19.

BLÁZQUEZ, D. Iniciación a los deportes de equipo. Barcelona: Martínez Roca. 1986.

_____. La iniciación deportiva y el deporte en edad escolar: innovación y desafío. Nazioarteko futbol elkaraldiak. Editorial Bizkaiko Foru Aldundia, Bizkaia. 1999. pp.15 – 40.

BOMPA, T. La selección de atletas con talento. Revista de entrenamiento deportivo, Volumen I, Nº 2. 1987.

BOSCO, C. Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. Barcelona: Paidotribo. 1991.

BOWERS, Richard W.; FOX, Edward L .Fisiología del deporte .3ed México: Editorial Médica Panamericana ,1998.

BUECHE, F .Fundamentos de Física, 3ed .Colombia: Editorial Mac Graw-Hill, 1990. 2v. p 230.

CACCIAN, E., I. Mazzan, D. Passinatti, R. Bergamascht, C. Magnam, et al. Effects of sports on growth, anthropometric and hormonal aspects. Eur. J. Appl. Physiol. 1990. pp. 19-158.

CAMPOS, J. Análisis de los determinantes sociales que intervienen en el proceso de detección de talentos en el deporte. Investigaciones en Ciencias del Deporte,

ICD, nº 3 Ministerio de Educación y Ciencia, Consejo Superior de Deportes, Madrid. 1996. pp. 7-68.

CAMPOS, J. La detección de talentos deportivos como proceso sistemático, Guía curso doctorado (no publicada). Facultad de Ciencias de la actividad física y del deporte, Valencia, 2004. Cannavo, A. Deporte infantil, Revista digital, www.datasports.8k.com, Nº1.2001.

CARRATALÁ, V. (1997). Factores personales y sociales que influyen en la práctica del judo Aportaciones al estudio de la actividad física y el deporte. Editorial IVEF, Valencia 1997. pp.201 – 212.

_____. El papel del entrenador en el rendimiento y bienestar de los deportistas. 1ª Reunión Científica sobre alto rendimiento deportivo en la Comunidad Valenciana, Rendimiento y bienestar en los deportistas de élite. (Resúmenes). Edit. C.S.V, Valencia.1999. pp. 83-8a.

CARTER, J.E.L. Somatotypes of children in sports. R.M. Malina (ed)Young Athletes: Biological, Psychological, and Eductional Perspectives. Champaign, IL: Human Kinetics.1998. pp. 153-165.

_____., and B. H. Heath. Somatotyping: Development and Applications.. Cambridge: Cambridge University Press. 1990.

CARRAVETTA, Élio. O jogador de futebol: técnicas, treinamento e rendimento Mercado Aberto, 2006.

CEREZO que, en su artículo “Hacia una concepción más integral del entrenamiento en el Fútbol”. 2.000.

CHEN, J.D. Growth, exercise, nutrition and fitness in China. R.J. Shephard and J. Parizkova (eds.). Human Growth, Physical Fitness and Nutrition. Basel: Karger. 1991. pp.19-32.

CHIROSA, L. Eficacia del entrenamiento con un método de contraste para la mejora de la fuerza de impulsión en relación a otro de tipo convencional en balonmano. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.G. 1998.

COAKLEY, J. Burnout among adolescent athletes: A personal failure or social problem?. Sociology of Sport Journal, 9. 1992. pp. 271-285.

COEN, B., Urhausen,A., Coen,G. & Kindermann,W. Der fubball-score: bewertung der körperlichen fitness. Deutsche-Zeitschrifi- fuer-Sportmedizin-(Cologne); 49. 1998. pp.187-192.

COHEN, R. Principios fundamentales para una escuela integral de fútbol base. Training fútbol. 25. 1998. pp. 30-42.

COMETTI, Guilles. Futbol y musculación .Barcelona :I nde 1999. P.230.

_____. La preparación física en el futbol .Barcelona : Paidotribo,

CONTRERAS, Carlos Arturo. Fundamentos teórico –metodológicos a tener presente en el proceso del entrenamiento de la fuerza .Cali. Universidad del Valle. Tesis 171p.Licenciado en educación Física y Salud. Universidad del valle Instituto de ciencias del deporte de educación física y recreación.

CUADRADO, J. Ciclos, objetivos y contenidos del entrenamiento para el fútbol base. Training fútbol, Revista técnica profesional, (135). 2007. pp. 20-31.

DAL MONTE, A., L.M. Leonardi, F. Sardella, M. Faina, and Gallipi.(1980). Evaluation test of the alternate aerobic-anaerobic potential in subjects at development age. I. Vecchiet (ed). 1st International Congress on Sports Medicine Applied to Football, Proceedings Vol. II. Rome: D. Guanella, 1980. pp. 788-794.

DANIELS, J.T. & Foster,C. Physiological assessment of human fitness. Maud,P.J. & Foster,C. (eds.), pp. 245-255 (Human Kinetics, Champaign. 1995.

DAVSON, Hugh. Fisiología humana, nueva edición considerablemente ampliada y puesta al día de principios de fisiología humana de Starling y Lovatt Evans. España: Aguilar. 1968. P.1654.

DELGADO, M Gutiérrez. Fundamentación anatómico funcional del rendimiento y del entrenamiento de la resistencia del niño y del adolescente, en Kinesis No.20.

DE PROFT, E. Cabri, J. Dufour, W and Clarys, J. (1988). El entrenamiento de fuerza y el rendimiento en el golpeo en los jugadores de fútbol. Ciencia y futbol, pp. 108-113. London. 1998.

DE KNOP, P. El Papel de los Padres en la Práctica deportiva infantil. Unisport, Junta de Andalucía, Málaga. 1993.

DELGADO, M. A. La actividad física en el ámbito educativo. En J. Gil y M. A. Delgado, Psicología y Pedagogía de la actividad física y el deporte Madrid: Siglo XXI.1994. pp. 115-148.

DEMETER, A. (1985).El deporte en el crecimiento y las edades de desarrollo - anatómicas, fisiológicas y psicológicas. Sport 5. 1985.

DEVÍS, J. Bases para una propuesta de cambio en la enseñanza de los juegos deportivos. En J. Devís y C. Peiró, Nuevas perspectivas curriculares en E. F.: la salud y los juegos modificados. Barcelona. 1992. pp.141-159.

DIFIORI, J. P. Overuse injuries in children and adolescents. The Physician and Sportsmedicine, 27. 1999. P.1.

DIEZ, J. (2005). Magazine a Fondo: Escuelas de Fútbol. Revista El semanal Nº 934. Madrid. 2005. pp.48-56.

DOMÍNGUEZ. En su conferencia "Orientación del Entrenamiento: Aplicación Práctica" en el 1er. Congreso Internacional de Preparadores Físicos de Fútbol. 2001.

DONOSO, H., G. Quintana, A. Rodriguez, J. Huberman, M. Holz, and G. Godoy. Algunas características antropométricas y máximo consumo de oxígeno en 368 deportistas seleccionados Chilenos. Arch. Soc. Chilena Med. 25: 1980. pp.7-17.

EHLENZ, H; GROSSER, M. y ZIMERMAM, E. Entrenamiento de la fuerza. México: Martínez Roca S.A. 1991. P174 .

DOUGE,B. The common threads between the games. F.N.Spon. 1988.

DULAC, S., G. Lariviere, and M. Boulay. Relations entre diverses measures physiologiques et la performance a des tests de patinage. F. Landry and W.A.R. Orban (eds). Ice Hockey. Miami: Symposia Specialists. 1978. pp. 55-63.

Entrenamiento deportivo/ Seminario sobre rendimiento y carga psico-fisica en Deporte (1: 1979: Cali); Seminario sobre Teoría del Entrenamiento (2 : 1979 : Bogotá). – Colombia: Editorial XYZ, 1981. – 380p. : IL. – (Convenio Colombo-Alemán de Educación Física, Deporte y Recreación). – 2ed. Es de 1982, e.2

EBOMOUA, D. La aptitud física en la formación de comportamientos específicos en deportes de conjunto: Futbol. Tesis doctoral de la Universidad de Grenoble.1994.

EKBLOM, B. Applied Physiology of soccer. Sports Medicine 3. 1986. pp.50-60.

EKBLOM, B. Manual de las ciencias del entrenamiento. Fútbol. Barcelona: Editorial Paidotribo. 1999.

FARMOSI, I., and L. Nadori. It jusagi labdarugok alkau es motorikus vizsgalaumak nehany credineuye. Testneveles Focskola Kuzlemenye. 1981. pp.1:173-179.

FITTS, P. y Posner, M. Rendimiento humano.1968.

FITZSIMMONS, M., Dawson, B., Ward, D. y Wilkinson, A. Cycling and running Tests of repeated sprint ability. Australian Journal of Science and Medicine in Sport, 25, (4). 1993. pp. 82-87.

FLANAGAN, T., y Merrick, E. Quantifying the workload of soccer players. En W. Spinks, T.Reilly, T. y A. Murphy (Eds.), Science and Football IV. 2002. pp.341–349. London: Routledge.

FERNANDEZ TRESGUERRES, Jesús Ángel, Fisiología humana. Estados unidos: interamericana McGraw-Hill, 1992. – XXI, P.1216.

FONSECA, Cris. Futsal de la cuna del fútbol brasileño Fonseca. Cris. - São Paulo. 2007.

FORD, P. R.; Yates, I., y Williams, A. M. An analysis of practice activities and instructional behaviours used by youth soccer coaches during practice: exploring the link between science and application. Journal of Sports Sciences, 28(5), 2010. pp. 483-495.

FROBERG, K., B. Andersen, and O. Lammert. Maximal oxygen uptake and respiratory functios during puberty in boy groups of different physical activity. R. Frenkl and I. Szmodis (eds). Children and Exercise. Pediatric Work Physiology XV. Budapest: National Institute for Health Promotion, 1991. pp. 265-280.

GAITANOS, G. C., Williams,C., Boobis,L.H. & Brooks,S. Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. J. Appl. Physiol. 75. 1993. pp. 712-719.

GALARZA, Gabriel. Cineantropometría Básica. Escuela Nacional del Deporte. Cali 1992.

GARCÍA Ferrando, M., Mestre, J. Los hábitos deportivos de la Comunidad Valenciana. Ajuntament de Valencia, Colección aula deportiva, Valencia. 2000.

_____., Lagardera, F., Puig, N. Sociología del deporte. Alianza editorial, S.A., Madrid. (2ª edición). 2002.

GARCÍA, J., Campos, J.; Lizaur, P.; Pablo, C. El talento deportivo. Editorial Gymnos, Madrid.2003.

GARCÍA, M.; Verdugo, D., Dosil, J. Capítulo 2: Bases del entrenamiento deportivo. Ciencias de la actividad física y del deporte, Editorial Síntesis, Madrid. 2003.

GERISCH, G., Rutemoller,E. & Weber,K.. Science and Football. E.F.Spon (ed.), 1988. pp. 60-67.

GIMÉNEZ, F. J. Fases en la formación del deportista y su aplicación en la iniciación deportiva. Habilidad Motriz (15), 1999. pp. 35-39.

GREULICH, W. W., and S.I. Pyle. Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist, 2nd ed. Stanford. CA: Stanford University Press. 1959.

GUTIERREZ, M., García, A. Psicología y deporte de iniciación. Ediciones Gersam, Ourense. 2001.

GROSSER, Manfred. STARISCHKA, Stephan, Test de la condición física. Ediciones Martínez Roca, S.A. Barcelona. 1988.

GUYTON, Arthur Clifton. Fisiología humana. 6 ed.. México. Nueva Editorial Interamericana, VII. 1987

GUIMARAES, Toninho. El entrenamiento deportivo. Capacidades físicas. Cooperativa editorial Magisterio. Santafé de Bogotá 1999.

HAMILL, P.V.V., R.A. Drizd, C.L. Johnson, R.D. Reed, and A.F. Roche. NCHS growth charts for children, birth-18 years. United States . Vital Health Stat. Series 11, No. 165. 1977.

HAMMEL, B. The 60 game winning streak: who won, who lost?. Phi Delta Kappan, 56 (10), pp.125-128. 1974.

HELGERUD J., Engen LC. Entrenamiento especifico en futbol de la resistencia aerobica. . Revista Medicina y deporte. 2004.

HILL, G. M. A study of sport specialization in mid-west high schools and perceptions of coaches regarding the effects of specialization on high school athletes and athletic programs. Doctoral Dissertation, University of Iowa. UMI Dissertation Services.1987.

HILL-HAAS, S.; Coutts, A.; Dawson, B., y Rowsell, G. Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes. Journal of Strength and Conditioning Research, 24(8), 2010. pp.2149-2156.

HOFF, J., y Helgerud, J. Endurance and strength training for soccer players. Physiological considerations. Sports Medicine, 34(3), 2004. pp.165–180.

IMPELLIZZERI F, Marcora, P., Castagna C., Reilly T, un Sassi, FM Iaia y Rampinini E. Efectos fisiológicos del entrenamiento aeróbico versus ejercicios específicos, en el rendimiento de jugadores de fútbol. Revista Internacional de Medicina del Deporte. 2006. pp.27:483-492.

JACOBS I. Lactate, muscle glycogen and exercise performance in man. Acta Physiol Scand. (Suppl.). 1981. pp. 495.

KANTROWITZ, B. Dont just do it for daddy: Parents can push. But real success awaits the kids who want to achieve for themselves. Newsweek. 1996. pp.128 (24), 56-58.

KINKENDALL, D.T. The applied sport science of soccer. Physician Sportsmed. 1985. pp.13:53-59.

KOBAYASSHI. Aerobic power as velated to body growth and training in japanesse boys a lonjitudinal study. J of Appl. May. 1978.

KOSAVA, A., S.Hlacki, W. Lilge, and H. Holdhauss. Physical structure and performance of young soccer players. Anthropol. Kazl. 1991. pp. 33:267-272.

LAGO, C. El proceso de iniciación deportiva en el fútbol, secuenciación de los contenidos técnico-tácticos. Training futbol. 2001. pp. (66), 34-45.

LAMPL, M., Veldhuis, M., L. Johnson. Saltación y Estasis: un modelo de crecimiento humano. Revista Medicina 258, 801-803. 1992.

LAPRESA, D., Arana, J. y Ponce de León, A. Orientaciones educativas para el desarrollo del deporte escolar. Logroño: Universidad de La Rioja y Federación Riojana de Fútbol. 1999.

LÉGER, L.A. & Boucher, R. An indirect continuous running multistage field test: The Université de Montréal Track Test. Can. J 5,1980. pp.77-84.

LITTLE, T. Optimizing the use of soccer drills for physiological development. Strength and Conditioning Journal, 2009. pp.31(3), 67–74.

LÓPEZ, J. Entrenamiento temprano y captación de talentos en el deporte, en J. López, La iniciación deportiva y el deporte escolar, Barcelona: Editorial INDE.2009. pp. 208-247.

LÓPEZ, J., Vernetta, M., Morenilla, L. Detección y selección de talentos en gimnasia. Ministerio de Educación y Ciencia, Consejo Superior de Deportes, Madrid. 1996.

LORD, M. Too Much, too soon? Doctors group warns against early specialization. U.S. News Online. 2000.

LUHTANEN, P. Biomechanical aspects. In: Football (Soccer) Handbook of Sports Medicine and Science, ed. B. Ekblom. Blackwell Scientific Publications, London. 1994.

LUKYANOVA, R.P., and N.I. Novocelova. Physical development and physical preparation of young athletes in track and field, soccer and basketball. Theory and Practice of Physical Culture. 6:38-41, 1964(reprinted in Yessis Translation Review 2:18-22. 1967.

MAC DOUGALL, J.D., Wenger,H.A. & Green,H.J. Physiological testing of the highperformance athlete. Human Kinetics, Champaign. Illinois. 1991.

MACLAREN, D.; Davids, K.; Isokawa, M.; Mellor, S., y Reilly, T. Physiological strain in 4-a-side soccer. En T. Reilly, A. Lees, K. Davids, y W. J. Murphy (Eds.), Science and Football (pp. 76–80). London: E & FN Spon. 1988.

MAGILL, R.A. Practicing skills for successful future performance.Humanismo y nuevas tendencias tecnologías en la E.F. y el deporte. Congreso mundial A.I.S.E.P. INEF Madrid. 1988.

MALINA. R.M., B. W. Meleski, and R.F. Shoup. Anthropometric, body composition, and maturity characteristics of selected school-age athletes. Pediatr. Clin. North Am. 29:1305-1323. 1982.

_____. Menarche in athletes: a synthesis and hypothesis. Ann. Hum. BioL 10:1-24.1983.

_____. and C. Bouchard. Growth, Maturation, and Physical Activity. Champaign, IL: Human Kinetics.1991.

_____. and G. Beunen. Growth and maturation: Methods of monitoring. O. Bar-Or (ed). The Encyclopedia of Sports Medicine: The Child and Adolescent Athlete. Oxford: Blackwell Scientific Publications (in press). 1994.

MALLO, J., y Navarro, E. Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. Journal of Sports and Physical Fitness, 48(2), 2008. pp.166-171.

MARTÍNEZ de Dios, C. Hockey. La actividad física y deportiva extraescolar en los centros educativos. Madrid: Consejo Superior de Deportes.1996.

MAUGHAN R.J. Marathon running. In: T. Reilly, A. Lees, K. Davids and W. Murphy (eds.). Science and Football. E. and F. N. Spon, London, 1990. pp. 121-152.

MAYHEW, S. R., & Wenger, H. A.Time-motion analysis of professional soccer. Journal of Human Movement Studies, 1985. pp.11, 49 – 52.

MAZZA J.C. Revisión de aspectos fisiológicos y metodología de preparación física en el fútbol. Resumen del VI simposio internacional de actualización en ciencias aplicadas al deporte. 1998.

MAZZANTI, L., D. Tassinari, R. Bergamaschi, C. Nanni, C. Magnani, et al. Hormonal, auxological and anthropometric aspects in young football players. In J. R. Bierich, E. Cacciari, and S. Raiti (eds). Growth Abnormalities. New York: Raven Press, 1989. pp. 363-369.

MEINEL Y SchnabeL. Teoría del Movimiento. Bs. As, Stadium. Hahn, E.: Entrenamiento con niños, Barcelona: Editorial Martínez Roca.1988.

MÉNDEZ, A. Modelos de enseñanza deportiva. Análisis de dos décadas de investigación. Lecturas: E. F. y deportes (13), 1989. pp. 5-15.

MOMBAERTS, E. Entrenamiento y rendimiento colectivo. Hispano Europea. Barcelona.1998.

NOWACKI, P.E.; Castro, P. Development of the biological performance of German national football teams (juniors and professionals). In: bachl, N.; Prokop, L.; Suckert, R., eds. Current topics in sport medicine: proceedings of the World Congress of Sports Medicine. Viena.1984.

OHASHI,J., Isokawa,M. & Nagahama, H. Science in Football II. E.F.Spon (ed.), 1993. pp. 124-128.

ORVANOVA, E. (1987), Physical structure of winter sports athletes. J. Sports Sci. 5: 1987. pp.197-248.

PARLEBAS, P. Juegos, deporte y sociedad. Léxico de praxiología motriz. Barcelona: Paidotribo. 2001.

PLATONOV, Vladimir. La preparación física. Barcelona 1993.

_____. La preparación Física. 2ed. España: editorial Paidotribo, 2001. (Colección Deporte y Entrenamiento). P.401.

PICKENHAIN, L. Bases fisiológicas de la acción motora. Teoría y Práctica de la cultura del Cuerpo.1979.

PINTOR, D. (1989). Objetivos y contenidos de la formación deportiva. En J. L. Antón. (coord.), Entrenamiento deportivo en la edad escolar. Málaga: Unisport.

PIRNAY, F., Geurde, P. y Marechal, R. Necesidades fisiológicas de un partido del fútbol. Revista de Entrenamiento Deportivo, Vol. VII, 2,1993. pp. 44-54.

_____., Necesidades fisiológicas de un partido de fútbol. Revista de entrenamiento deportivo; 2, (2): 1993. pp.45-51.

REILLY T. Footbal. In: T. Reilly, N. Secher, P. Snell and C. Williams (eds.) Phisiology of Sports. E. and F. N. spon, London, 1990. pp. 371-425.

_____, A motion analysis of work rate in different positional roles in pro football match-play. Journal of Human Movement Studies, 2, 1976. Pp.87-97

_____., Pequeños juegos cara como una alternativa al entrenamiento de intervalos para los jugadores de fútbol. Revista de Ciencias del Deporte, 22(6), 2004. P. 559.

_____.,The specificity of training prescription and physiological assessment. A review. Journal of Sports Sciences, 27(6), 2009. pp.575-589.

RICHARDSON, D; Reilly, T. Talent Identification, Detection and Development of youth football players – sociological considerations. Human Movement Science, 1 (3). 2001.

RINVERA, Misael. La preparación física en los jóvenes futbolistas. En: Kinesis # 20, 1997.

RIUS I., Sant, J. Formación de jóvenes deportistas. Ediciones pedagógicas, Madrid. 1995.

ROHDE, H.C. & Espersen,T. Science in Football. E.F.Spon para entrenadores de balonmano. UNISPORJ. Málaga. 1988.

ROMAN, J.D. Reflexiones en torno al entrenamiento fisico-tecnico-táctico en balonmano. II jornadas sobre especialidades deportivas. Programa de perfeccionamiento (ed.), 1986. pp. 68 75.

RUIZ Pérez, L. Desarrollo motor y actividades físicas. Editorial Gymnos, Madrid. 1987.

SÁNCHEZ Bañuelos, F. Bases para una didáctica de la educación física y el deporte. Madrid: Gymnos.1986.

_____., Algunos aspectos metodológicos de la iniciación al fútbol. En Moreno, M. (Coord.) Fútbol Base (pp. 65-68).Madrid: Gymnos. 1995.

SÁNCHEZ, D.L; Fradua, L. La planificación en el fútbol base. Modelo aplicativo de planificación integral. Training fútbol. 2001. pp. 26-41.

_____., La detección temprana de Talentos deportivos. Ediciones Universidad de Castilla la Mancha, Cuenca. 1998.

SANS, A.; Frattarola, C. y Sagrera, S., La etapa de iniciación del joven futbolista. Training futbol (46), 1999. pp. 26-46.

SANZ, J. Diferencias entre la metodología del entrenamiento tradicional y el entrenamiento globalizado en el fútbol Rev. Trainning Fútbol, nº 2.1996. pp.15– 19.

SATAKE, T., Y. Okajima, Y. Atomi, T. Asami, and Y. Kuroda. Effect of physical exercise on physical growth and maduration. J. Phys. Fitness Japan. 35:1996. pp. 104-110.

SEIRU - Lo, F. Opción de planificación en los deportes de largo periodo de competiciones. Revista de Entrenamiento Deportivo. Barcelona 1.987 Vol. I Nº 3: 1997. pp.53 – 62.

_____. Planificación del entrenamiento en la iniciación del futbolista. Nazioarteko futbol elkaraldiak. Editorial Bizkaiko Foru Aldundia, Bizkaia, 1999. pp. 247 – 254.

SHEPHARD, R.J. Test of maximum oxygen uptake. Sports Medicine 1, 1984. pp.99-124.

SIFF. M., Verhoshansky, Y. Superentrenamiento. Editorial Paidotribo, Barcelona.2000.

SIIF, Mel C, VERKHOSHANNSKY, Yuri. Superentrenamiento, Barcelona; Paidotribo. P.563.

Smaros, D. Energía usada durante un partido de futbol. 1er Congreso Internacional de Medicina del Deporte. Roma.1980. pp. 795-801.

SLOAN, Rick. Pliometría. Mejor performance a través del entrenamiento explosivo. 1997.

TABORDA, Murcia y Ángel. “Entrenamiento deportivo infantil y escuelas de formación deportiva”, Educación Física y Recreación, Manizales, Universidad de Caldas, vol. 2, n.º 1 (mayo de 1997), pp. 49-74.–: “Escuelas de formación deportiva y entrenamiento deportivo infantil, un enfoque integral”, Kinesis, Armenia.1998.

TANNER, J.M., R. H. Whitehouse, N. Cameron, W.A. Marshall, M.J.R. Healy, and H. Goldstein. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adulti Height, 2nd ed. New York: Academic Press. 1983.

TENROLLER, CA Fútbol Sala: la educación y la práctica. Canoas: ULBRA de 2003.

TERREROS, J. Los reconocimientos médicos en el Deporte de Base, como elemento de prevención y mejora de la condición física. XX Seminario Aragonés, (actas): La calidad en el deporte de base, Diputación General de Aragón, Zaragoza, 2002. pp. 121-132.

The 1988 National Nutrition Survey of Japan. Ministry of Health and Welfare. Tokyo: Dai-ichi Shuppan Co. 1990.

TSCHIENE, P. Ciclo annuale di allenamiento. Revista di Cultura Sportiva nº2. 1985. pp.16 – 21.

VALES, A. Bases metodológicas del entrenamiento en el fútbol.12.1997. pp.18-28.

VAN Gool,D., Van Gerven,D. & Boutmans,J. Science in Football.E.F.Spon(ed.), 1988. pp. 51-59.

VEGAS, G. Metodología de enseñanza basada en la implicación cognitiva del jugador de fútbol base. Universidad de Granada: Tesis doctoral inédita. 2006.

VERJHOSHANSKY, J. Periodización del Entrenamiento de Fuerza. Conferencia en el Seminario Internacional del Entrenamiento Deportivo. Madrid.1989.

VRIJENS, J., and C. Van Cauter. Physical performance capacity and specific skills in young soccer players. R. A. Binkhorse, H.C.G. Kemper, and W.H.M. Saris (eds). Children and Exercise XI. Champaign, IL: Human Kinetics. 1940. pp. 285-292.

WALSH, M.L. & Banister,E.W. Possible mechanisms of the anaerobic threshold. Areview. Sports Medicine 5, 1988. pp.269-302.

WEINECK, Erlangen J. Fútbol total, el entrenamiento físico del futbolista. 3ed. España: Editorial PAidotribo .(Colección Fútbol). 2v. P.840.

WEIN, H. (1994). Fútbol a la medida del niño. Madrid: CEDIF. Wein, H. Fútbol a la medida del adolescente. Sevilla: CEDIFA Wein, H. (2001). Hacen falta competiciones más formativas. Lecturas: Educación Física y Deportes, Año 7 (34).1999.

_____., Fútbol a la medida del niño. Madrid: Real Federación Española de Fútbol. 1995.

WITHERS, R.T., Maricic, Z., Wasilewski, S. & Kelly, L. Match analysis of Australian soccer players. Journal of Human Movement Studies 8,1982.pp.159-176.

YAFFE, E. High school athletics: A Colorado story. Phi Delta Kappan, 64 (3), 1982. pp.177-18.

YAMANAKA, K; Haga, S.; Shindo, M.; Narita, G. (1988). Tiempo y análisis del movimiento en las principales ligas de fútbol. Ciencia y futbol, 1988. pp.334-340.

WEBGRAFÌA

Allipi, P. El fútbol a través de sus etapas evolutivas. Lecturas: Educación física y deportes, Año 8 (50), http://www.efdeportes.com.

COMESAÑA, Hugo. Entrenamiento de la fuerza especial en futbolistas. En: Lecturas Educación Física y Deportes .Buenos Aires. 1999. Vol.4.16p. Notas: Tomado de internet http/www.sirca.ca/revista/futza/htm.

COMESEÑA, H. (2001). El proceso del fútbol formativo. Lecturas: Educación Física y Deportes, Año 6 (29), http://www.efdeportes.com

De Olivera, V. y Rodríguez, R. (2004). A pedagogía da iniciaçao esportiva: um estudo sobre do ensino dos jogos desportivos colectivos. Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista digital, 71. Consultada el 16/03/07 en http://www.efdeportes.com/efd71/jogos.htm

GARGANTA, J.Competencias no ensino e treino de jovens futebolistas. Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista digital, 45. Consultada el 20/08/02 en http://www.efdeportes.com/efd45/.2002.

GIMÉNEZ, F. J. y Castillo, E. (2001). La enseñanza del deporte durante la fase de iniciación deportiva. Lecturas: Educación Física y Deportes, Año 6 (31), http://www.efdeportes.com

Hernández Moreno, J.; Castro, U.; Gil, G.; Cruz, H.; Guerra, G.; Quiroga, M. y Rodríguez, J. P. (2001). La iniciación a los deportes de equipo cooperación/oposición desde la estructura y dinámica de la acción de juego: un

nuevo enfoque. Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista digital, 33. Consultada el 29/08/02 en http:// www.efdeportes.com/efd33/inicdep1.htm
http://usuarios.lycos.es/musculación2001/definiciones_de_fuerza.htm. Definiciones de la fuerza

http://usuarios.lycos.es/musculación2001/tipos_de_entrenamiento_de_la_fue.htm. Tipos de entrenamiento de la fuerza.
http://usuarios.lycos.es/musculación2001/tipos_de_fuerza.htm. Tipos de fuerza.
ORTIZ CERVERA, Vicente. Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. España; Inde Publicaciones, 1999. (Iniciativas Deportivas).

http://usuarios.lycos.es/musculación2001/tipos_de_contracción_y_formas_de.htm. Tipos de contracción y formas de entrenamiento de la fuerza.

PINO, J. y Cimarro, J. (2001). Propuesta de estructuración de los contenidos técnico-tácticos de la enseñanza del fútbol en la etapa alevín. Lecturas: Educación Física y Deportes, Año 6 (33), http://www.efdeportes.com

Rodrigo, M. (210). "La formación técnica del jugador de futbol sala desde las edades tempranas el entrenamiento de la técnica adecuado a cada edad, Revista www.futsalcoach.es.

Romero, C. (2000). "Hacia una concepción más integral del entrenamiento en el Fútbol". Revista Digital "Lecturas: Educación Física y Deportes". Buenos Aires Año 5 – nº 19. www.efdeportes.com.

VASALO, C. Los Padres de los Deportistas. PubliCE Standard. 04/05Pid:100. www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Articulo.asp?ida=100&tp=s.

www.aurasalud.com/articulos/art_educ_física/fuerza/htm. La fuerza: tipos, definición, consideraciones generales, métodos de entrenamiento.

www.boxeo.ws/articulos/rquesada/articulo_pliometria_rqboxing.htm. La pliometría, nuevo método de entrenamiento.

www.boxeomania.com/rgboxinginstitute/articulo15.htm. El proceso Adaptativo en el entrenamiento: Adaptación, Restauración y Supercompensación.

www.chasque.net/gamolnar/entrenamiento%20deportivo/entrenamiento-02-html. El proceso adaptativo.

www.efdeportes.com/efd24/pliom.htm. El entrenamiento de la capacidad de salto en las divisiones formativas de baloncesto.

www.efdeportes.com/efd61/fuerza.htm. La fuerza. Pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado.

www.efdeportes.com/Revista_digital. Buenos aires. Año 9. No. 61 Junio de 2003. La fuerza. Pruebas aplicables en educación secundaria.

www.futbolpreparadoresfisicos.com/areatec/articulos/heredia%20jr-htm. La fuerza verdadera capacidad “núcleo”.

www.geocites.com/pipeline/3692/contrmus.htm. Tipos de contracción muscular.

www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/compendio/ggarcia/elem_fuerza.htm. Elementos que contribuyen o intervienen en la fuerza general.

www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/compendio/ggarcia/contraccion_musc.htm. Mecánica de la contracción muscular.

www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/compendio/ggarcia/fisiología2.htm. Fisiología de la contracción muscular en el ejercicio.

www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/fuerza_beisbol.html. Algunas consideraciones para el desarrollo de la fuerza en el béisbol. Medios y métodos para su desarrollo.

www.portalfitness.com/articulos/entrenamiento/fuerza_facal.html.Puntos esenciales del entrenamiento de la fuerza.

www.euskalnet.net/snowsky/pags_web/fuerza_intro.htm. Clases de fuerza: Concepto y definición.