

**Instituto Superior de Cultura Física**

**“Manuel Fajardo”**

**Título:**

**Modelo de cargas acentuadas para la etapa especializada de rendimiento en el fútbol juvenil.**

**Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias de la Cultura Física**

**Autor:** MsC. Eduardo Espona

**Tutores:**

Dr.C.s Iván Román Suárez

Dra. C. María Rosa Alfonso García

Dr. C. Jerry Bosque Jiménez

2007

## **Síntesis.**

Tras haberse determinado las limitaciones e insuficiencias de los modelos actuantes de planificación y su carácter descontextualizado con respecto a las necesidades específicas del entrenamiento deportivo en el fútbol, en el trabajo se diseñó y valida un modelo alternativo de planificación de cargas acentuadas para el fútbol juvenil en la etapa especializada de rendimiento, con énfasis en el proyecto de vida del futbolista.

El modelo diseñado se probó experimentalmente en condiciones naturales de proceso de entrenamiento deportivo con 42 atletas de las divisiones 1985 y 1986 del Club Atlético Boca Juniors de Argentina.

Se produjo la constatación inicial y final de las capacidades condicionales de los sujetos estudiados a partir de baterías de pruebas validadas y estandarizadas. La constatación inicial permitió planificar en forma individualizada las cargas en diferentes fases macrocíclicas.

La efectividad del modelo alternativo propuesto, se probó a partir de pruebas de significación estadística para muestras relacionadas e independientes T de Student y rangos señalados de Wilcoxon. determinándose niveles de significación prefijados para determinar la naturaleza de los cambios.

los resultados de la estadística descriptiva expresaron homogeneidad en el grupo estudiado que se encontraba en similar etapa evolutiva de su proyecto de vida. En el caso de la inferencia estadística se obtuvieron cambios significativos y muy significativos en el desarrollo de todas las capacidades condicionales lo cual expresa la efectividad del estímulo manipulado y sus posibilidades de aplicación en condiciones de proceso de entrenamiento deportivo.

**“Me interesa hacer. Creo que al final lo que a mi me gustaría es afectar a la gente positivamente con lo que hago. O sea, de alguna manera proporcionar un servicio. Eso”**

**Gustavo Santaolalla.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

- A mi mujer María Laura y mis hijos, Ramiro y María Sol.
- A mis padres.
- A todos los que fueron mis profesores.
- A mis tutores.

## **DEDICATORIA.**

A todos aquellos que entienden que el camino es estudiar y trabajar.

## INDICE

INTRODUCCION.....	Pág 1
1. ORIENTACION Y TRATAMIENTO DE LAS CAPACIDADES CONDICIONALES EN EL PROYECTO DE VIDA DEPORTIVA DEL FUTBOLISTA.....	Pág. 11
1.1 Orientación de las cargas de entrenamiento en el fútbol contemporáneo.....	Pag. 11
1.2 Importancia del proyecto de vida deportiva para la planificación adecuada de las cargas de entrenamiento en el fútbol.....	Pag. 21
1.3 Sustento para definir el modelo de cargas acentuadas.....	Pag. 26
1.4 El tratamiento de las capacidades condicionales en el fútbol contemporáneo.....	Pag. 34
1.4.1 Fuerza.....	Pag. 34
1.4.2 Resistencia.....	Pag. 42
1.4.3 Velocidad.....	Pag. 50
1.4.4 Flexibilidad.....	Pag. 58
2. SUSTENTACION DEL MODELO DE CARGAS ACENTUADAS DESDE POSICIONES METODOLÓGICAS DEL TRABAJO EXPERIMENTAL.....	Pag. 67
2.1 Etapas de la investigación y métodos asociados.....	Pag. 67
2.2 Métodos y o técnicas.....	Pag. 67
2.3 Muestra.....	Pag. 68
2.4 Explicación del experimento desarrollado.....	Pag. 70
2.4.1 Dinámica temporal del experimento.....	Pag. 70

2.4.2 Pruebas de capacidades condicionales utilizadas para la constatación inicial y final.....	Pag. 72
2.4.3 Pruebas de valoración de la fuerza realizadas con instrumentos de evaluación cinemática.....	Pag. 76
2.4.4 Batería de test utilizando Real Power Globos Italia.....	Pag. 78
2.4.5 Explicación del modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento.....	Pag 80
2.4.6 Organización de la sesión de entrenamiento.....	Pag 90
2.4.7 Control de variables.....	Pag. 91
2.5 Procesamiento de datos.....	Pag. 92
3. VALORACIÓN DEL MODELO DE CARGAS ACENTUADAS, TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.....	Pag. 94
3.1 Explicación preliminar.....	Pag. 94
3.2 Explicación del comportamiento de las variables en estudio.....	Pag. 95
3.3 Discusión de resultados aportados por la estadística descriptiva.....	Pag. 96
3.4 Discusión de resultados a partir de la estadística inferencial....	Pag. 107
3.5 Valoración general del experimento desarrollado.....	Pag. 110
Conclusiones.....	Pag. 113
Recomendaciones.....	Pag. 115



## **INTRODUCCION**

El fútbol como todos los deportes sociomotores según la clasificación de Sanchez Bañuelos (1992), es un deporte de equipo y sus características coinciden con las de los deportes intermitentes, autores de la relevancia de: Astrand (1960), Weineck (1994), Bisciotti (2000), Argemi (2005), Weber (1999), Seirul-lo (2004), Bosco (1991), Cometti (1988), sostienen que en este tipo de deportes con pelota las acciones dependen del adversario, las manifestaciones técnicas y tácticas son muy variadas y las intervenciones durante el juego son de intensidad y duración altamente variable. Desde el punto de vista de las cualidades físicas, es una disciplina deportiva de velocidad, resistencia y fuerza explosiva, sin olvidar que la mejor condición física, no siempre aporta al mejor resultado. Por eso, debemos tener siempre presente que la metodología del entrenamiento debe garantizar la unidad entre formación técnico-táctica y formación energético-condicional de la cual debe resultar una acción de competición de eficacia elevada. Navarro (2004). La sistematización del proceso de entrenamiento a largo plazo, tiene una duración aproximada de 17 a 18 años. Mediante un plan organizado, alcanza el fin del entrenamiento de fútbol que no es otra cosa que aumentar la capacidad de rendimiento en el plano cuantitativo, cualitativo y emocional. Alarcón (1998).

Este plan para el desarrollo del futbolista debe llevarse adelante, en un marco propicio para el logro de los objetivos. El fútbol, exige replantearse algunos puntos relacionados con el enfoque de la preparación física, teniendo en cuenta que en las dos últimas décadas, ha tomado una importancia relevante en todos los países pertenecientes a la elite del fútbol mundial. Usando como

guía referencial la clasificación de las capacidades condicionales primarias o fundamentales propuesta por Meinel y Schnabel (1987), se puede perfectamente ordenar las cargas de entrenamiento hacia una forma útil para los fines de rendimiento. Es tarea de los entrenadores, buscar los métodos y medios que optimicen el desarrollo del entrenamiento deportivo como proceso que se prolonga muchos años, autores tradicionales de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo como Matveiev (1970), lo afirman. Lo que se necesita dejar en claro, es que las cualidades deben ser estimuladas de manera que las cargas de trabajo garanticen una concreta mejoría en el plano competitivo, en la etapa de máximo rendimiento.

Por este motivo, el Dr. Seirul-Lo (2004), asegura que la planificación, es la propuesta teórica constituida por la descripción, organización, previsión y diseño de cada uno de los acontecimientos del entrenamiento, así como de los mecanismos de control que permitan modificar esos acontecimientos con el fin de obtener un proceso de entrenamiento ajustado para el logro de los resultados deseados en la competición deportiva. El mismo autor continúa diciendo que todo deportista debe tener un proyecto de vida deportivo, entendiendo a este, como un proceso de muchos años, el comúnmente llamado por los grandes maestros soviéticos tradicionales de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo, entrenamiento a largo plazo.

Para modelar una propuesta teórica metodológica, como el modelo de cargas acentuadas, resulta imprescindible contar con un proyecto de vida deportiva (entrenamiento a largo plazo), el cual servirá de guía para respetar las características madurativas y determinar los límites de las cargas de trabajo con la orientación adecuada. Un proyecto de vida deportivo (entrenamiento a

largo plazo), además, permite construir bases sólidas para que se puedan desarrollar modelos de planificación con expectativas de logro superior, incluyendo mayores volúmenes de carga con intensidades superiores, que solo podrán soportarse, si en las distintas etapas previas se respetó el plan.

Este trabajo de investigación, surge como consecuencia de la búsqueda de respuestas a la problemática de la planificación de las cargas de acuerdo a las posibilidades morfofuncionales del futbolista, a su nivel madurativo y a su experiencia previa en el entrenamiento deportivo, así como de la ubicación en el proyecto de vida deportivo y las posibilidades de capacitar al deportista para niveles superiores de rendimiento. El modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento da solución al vacío metodológico que se observa entre el método paralelo complejo descrito por Navarro (2004), usado en los primeros años del proyecto de vida deportivo del jugador y el método secuencial contiguo explicado por el mismo autor, el Dr. Navarro (2004), utilizado en la etapa de máximo rendimiento deportivo. A menudo se observa que los modelos de planificación se ponen de moda y son adaptados por los entrenadores, sin mediar un análisis profundo de la conveniencia de su utilización, tampoco se analiza la imposibilidad de utilizar un modelo único para todas las etapas. En la generalidad de los casos, los preparadores físicos de fútbol utilizan un modelo, variando solo las características cualitativas y cuantitativas de la carga, ordenándolas de la misma forma a lo largo de todo el proceso de formación. Esto se puede tomar como un planteo ideal, porque en muchas oportunidades ni siquiera le brindan la posibilidad de planificar al preparador físico y tampoco se encuentra en estos profesionales la inquietud de proyectar un trabajo en función de la etapa. Se incurre generalmente en la

improvisación y no se conoce en profundidad, como en otros deportes, la importancia del proyecto de vida deportivo (entrenamiento a largo plazo), las características evolutivas del jugador y sus posibilidades de desarrollo. El planteo pasa por un rendimiento adecuado en el ciclo anual y no va más allá de ese objetivo poco ambicioso.

El fútbol tiene características propias en los planteamientos de estructuración del entrenamiento. Frente a esta realidad, surge inevitablemente la necesidad de conocer y aplicar el diseño de planificación del entrenamiento conveniente para el logro máximo de los objetivos de rendimiento en las distintas fases y etapas del proyecto de vida deportivo.

Revisando la bibliografía existente, y como se mencionara anteriormente, puede afirmarse que se utiliza en la actualidad el método paralelo complejo y el método secuencial contiguo para planificar las cargas de trabajo. Navarro (2004). Aplicando estos métodos aparecen diversos modelos de programación de los cuales, los frecuentemente empleados son desde el punto de vista del método paralelo complejo, el modelo tradicional de Matveiev (1984), las campanas estructurales de Forteza (2001) y el modelo de alta intensificación de Tshiene (1984). También existe el método secuencial contiguo que se expresa a partir de los modelos de acentuación sucesiva de Reib (1991), el modelo integrado de Navarro (2004), el modelo de bloques de Verjoshankij (1990), el modelo A.T.R. de Issurin y Kaverin del cual hace referencia Navarro (2004) y los microciclos estructurados de Seirul lo (2003).

Todos estos modelos que responden a los dos grandes métodos, nacen en las diferentes disciplinas deportivas y no son específicos del fútbol. La bibliografía especializada de este deporte lo enfoca reduccionistamente, expresa

parcialmente objetivos generales y específicos, de acuerdo a las etapas evolutivas, también, una gran variedad de ejercitaciones con fines de desarrollo y perfeccionamiento de la técnica o la táctica, e igualmente aparecen textos con una descripción fisiológica de los esfuerzos relacionados con el fútbol y solo en los casos más osados, se puede encontrar algún intento de programación de un ciclo de entrenamiento.

Los anteriores argumentos relacionados con las carencias e insuficiencias de los modelos de planificación de cargas, paralelo complejo y secuencial contiguo -descontextualizados de la problemática real del entrenamiento deportivo en el fútbol nos permiten el planteo de nuestro problema de investigación.

**Problema científico.**

¿Cómo planificar las cargas del entrenamiento para el tratamiento de las capacidades condicionales en la fase especializada de rendimiento de los jugadores juveniles del Club Atlético Boca Juniors?

**Objeto de estudio:**

La planificación de las cargas del entrenamiento.

**Campo de acción.**

Planificación de las capacidades condicionales en la fase especializada de rendimiento.

**Hipótesis:**

Con un modelo de planificación de cargas acentuadas en el que se interrelacionen las fases macrocíclicas y respeten las características fisiológicas individuales, se obtendrán mejorías en las capacidades

condicionales en la fase especializada de rendimiento de los futbolistas juveniles del Club Atlético Boca Juniors

**Objetivo general.**

Diseñar un modelo de planificación de las cargas de entrenamiento para la fase especializada de rendimiento

**Objetivos específicos.**

- Analizar el estado actual de las capacidades condicionales de los futbolistas del Boca Junior División 85 y 86.
- Fundamentar el modelo diseñado.
- Valorar el carácter de los cambios en las capacidades condicionales de los futbolistas seleccionados.

El presente trabajo se refiere a la etapa que discurre desde los 16 años a los 19 años de vida del jugador y como se desprende de los conceptos vertidos anteriormente, está comprendido en un ordenamiento cronológico que se da en el proceso de entrenamiento de muchos años, al cual la teoría y metodología del entrenamiento deportivo tradicional, llama preparación deportiva a largo plazo y nosotros respetando al autor del término proyecto de vida deportiva, Dr. Francisco Seirul-lo (2003), lo llamaremos de esta forma de aquí en adelante en nuestro trabajo de investigación.

El proyecto de vida deportiva, persigue ordenar las etapas de desarrollo y de alto rendimiento para lograr el estado de forma competitiva. Para construir este estado de forma competitivo, se debe planificar en todas las etapas de desarrollo. Aunque existen diferentes modelos de planificación los cuales se ajustan a las características madurativas, al fin de la fase y al tipo de carga a

desarrollar, para Espona (2005) siempre se debe programar de tal forma que el proceso de enseñanza aprendizaje sea ordenado.

En el fútbol, al igual que en otras disciplinas deportivas, la planificación orienta las cargas hacia el aumento de la capacidad de rendimiento del deportista, aunque en este deporte no se habla de forma óptima deportiva al estilo Harre (1987), entendida como el mejor estado físico, técnico, táctico y psicológico del deportista. Esta definición es reemplazada por la de forma competitiva. Seirul-lo (2003). La forma competitiva abarca otros aspectos en los que la forma óptima deportiva no repara, por ello, su amplitud, exige enfocarla según el mencionado autor, en cuatro perspectivas relacionadas con: la perspectiva individual del futbolista, la de los adversarios, los propios compañeros de equipo y el momento de la temporada en que se compite, así como del tipo de competición.

Cada fase de trabajo debe atender cuidadosamente los objetivos perseguidos, de esta forma se podrá garantizar el completo tratamiento de las cualidades físicas respetando los procesos madurativos. Además el cumplimiento de las metas en cada fase, capacitará al jugador para soportar las cargas de entrenamiento propias de la fase siguiente, ordenadas dentro del modelo de planificación propuesto.

Para el modelo de planificación con cargas acentuadas, el desarrollo de los factores determinantes del rendimiento es lo relevante. El sistema motor, el sistema cardiovascular y sistema energético constituyen esos factores de rendimiento. Navarro/G. Verdugo (2004).

Bajo estos lineamientos, se agrupan los contenidos y medios en un lapso corto de tiempo, llamado fase macrocíclica, guardando las características de cargas acentuadas.

Este modelo de macrociclos integrados adaptado al fútbol, pretende como propone Navarro/G. Verdugo (2004) para la programación de la resistencia, que el futbolista desarrolle todos los contenidos (ejercicios) de entrenamiento de la totalidad de la temporada, en períodos bien definidos y cortos, pero suficientes para lograr las adaptaciones perseguidas.

Se presenta un modelo de planificación de cargas acentuadas cuya concepción general expresa que .en la etapa de perfeccionamiento, en la fase especializada de rendimiento del proyecto de vida del futbolista, se integran en forma acentuada los contenidos general, específico y competitivo, respetando los principios del desarrollo de la condición física, los tiempos biológicos de recuperación y las posibilidades madurativas. Tal idea que constituye el enunciado general del modelo propuesto es el aporte teórico esencial del trabajo. Lo que persigue el modelo de cargas acentuadas, es cubrir las diferencias metodológicas entre el trabajo desarrollado en divisiones inferiores y primera división. El modelo desarrolla, los contenidos básicos, específicos y competitivos del entrenamiento en forma acentuada en las distintas fases macrociclicas I, II y III. Estas cargas que se utilizan en la temporada completa son planificadas en períodos cortos aunque suficientes para que se produzcan cambios fisiológicos adaptativos que generen un aumento del rendimiento complejo de competición.

Entre los aportes prácticos puede afirmarse que se describen los componentes y los subcomponentes del entrenamiento para esta fase especializada de

rendimiento del proyecto de vida deportiva del jugador. Aplicar el modelo de planificación de cargas acentuadas, permitirá resolver la metodología de estructuración del entrenamiento en esta fase que transcurre entre los 16 y 18 años de vida.

El trabajo se ha estructurado en tres capítulos. El primero, de fundamentos teóricos se enfoca desde lo general a lo particular en el sistema de entrenamiento del fútbol contemporáneo. Se incursiona en el tratamiento de las cargas, en diferentes modelos de planificación insertando teóricamente este problema en el proyecto de vida del futbolista, enfatizando en las características de la fase especializada de rendimiento. Se cierra el capítulo con una reflexión sobre las capacidades condicionales que deben ser enfocadas sistémicamente para el desarrollo de la condición física de los futbolistas.

En el segundo capítulo se realizan los enfoques metodológicos de la investigación, asumiendo como métodos esenciales la modelación y la experimentación porque, como ya se ha apuntado, se diseña un modelo de cargas acentuadas que se prueba experimentalmente en condiciones naturales de proceso de entrenamiento deportivo con los 42 atletas de las divisiones 1985 y 86 del equipo juvenil de Boca Juniors. El enfoque metodológico predominante es el aportado por el modelo hipotético deductivo a partir de un problema de corte explicativo que estudia relaciones entre variables, para apreciar la influencia que ejerce el modelo diseñado en el estado de las capacidades condicionales. Al realizar las constataciones iniciales y finales en torno a las capacidades, se utilizaron mediciones y pruebas que permitieron

realizar las descripciones e inferencias correspondientes en torno a las variables estudiadas.

En el tercer capítulo se presentan los resultados del trabajo experimental desarrollado que significa la validación en la práctica del modelo propuesto. Los procesamientos realizados, así como las inferencias del investigador acerca del comportamiento de los resultados de la aplicación de las diferentes pruebas, permiten afirmar la efectividad del modelo de planificación de cargas acentuadas, lo cual, cubre el vacío planteado para el tratamiento de las cargas para el desarrollo de las capacidades condicionales en la etapa especializada del rendimiento en el proyecto de vida deportiva del futbolista.

## **CAPITULO 1. ORIENTACIÓN Y TRATAMIENTO DE LAS CAPACIDADES CONDICIONALES EN EL PROYECTO DE VIDA DEPORTIVA DEL FUTBOLISTA**

## **1.1 Orientación de las cargas de entrenamiento en el fútbol contemporáneo.**

Para poder definir el tipo de carga a desarrollar resulta inevitable abordar este punto desde la perspectiva de la resistencia, la fuerza, la velocidad y la flexibilidad, todas estas cualidades físicas junto con los elementos coordinativos propios del deporte, permiten y capacitan a un jugador de fútbol a desarrollarse en forma armónica dentro de un conjunto denominado equipo, en el cual “la metodología del entrenamiento debe garantizar la unidad entre formación técnico-táctica y formación energético condicional, unidad de la cual debe resultar una acción de competición de eficacia elevada”. (Navarro Valdivieso 2004: 1)

El fútbol es un deporte intermitente, pues la mejor condición física no siempre aporta el mejor resultado, las acciones dependen del adversario, las manifestaciones motrices relacionadas con la técnica y la táctica son variadas y de intensidad y duración altamente variables. El jugador pasa un tiempo corto sprintando, pero este es decisivo para el juego y está asociado con recepciones de balón, tiros al arco, quites o marcaje del adversario, ello requiere saber técnico-táctico, fuerza específica y una respuesta anaeróbica acorde, como base para la capacidad de sprintar que en forma conjunta con la resistencia básica capacitará al futbolista para sostener los esfuerzos.

La capacidad de resistencia en los deportes intermitentes se puede identificar bajo contenidos que cubran la resistencia básica y la resistencia específica. Por lo tanto para mejorar la capacidad de resistencia en los deportes intermitentes, deberá desarrollarse primero la resistencia básica y solo después la resistencia específica. Weineck (1994).

En el fútbol, la resistencia no debe ser estimulada en términos máximos, aunque es inevitable tomar los recaudos para lograr las necesidades que permitan el desarrollo del juego. Así mismo, un excesivo trabajo de resistencia puede atentar contra el desarrollo de la velocidad y la fuerza explosiva, que son relevantes para el rendimiento en los deportes intermitentes.

Jurgen Weineck (1994) al referirse a las características de los jugadores de fútbol expresa que existen jugadores “tipo resistentes” y futbolistas tipo sprinter, los primeros tienen predominio de músculos de contracción lenta y los segundos con mayoría de músculos de contracción rápida, por ello es indispensable durante el entrenamiento, diferenciar a cada tipología de jugador. Los resistentes, tienen una capacidad superior en los esfuerzos de larga duración, así como una mayor facilidad para la recuperación, debido a que sus fibras musculares están preparadas genéticamente y tienen una capacidad metabólica aeróbica mayor. El mismo autor continúa expresando que, los sprinter se encuentran poco facultados para una práctica intensiva larga y bajo estas condiciones de estimulación presentan una resistencia y capacidad de recuperación bajas en comparación con los resistentes.

Es por ello que Navarro Valdivieso y García Verdugo (2004) se encargan de diferenciar el entrenamiento de la resistencia según el tipo de jugador. Si el objetivo es el desarrollo de la resistencia básica, el jugador “tipo resistente”, está capacitado para entrenar a un ritmo regular durante largos períodos de tiempo, estimulando así en forma óptima sus fibras ST, aunque nunca con los volúmenes de un deportista de fondo o medio fondo. El deportista tipo sprinter, deberá realizar esfuerzos aeróbicos a ritmos más bajos y/o utilizar carreras cortas con numerosas repeticiones. Esta estrategia permitirá alcanzar

volúmenes óptimos para mejorar la resistencia aeróbica facilitando el logro de las mejorías perseguidas, sin producir fatiga o estimular la resistencia anaeróbica.

El desarrollo de la resistencia básica en el fútbol pretende mantener una mayor capacidad de rendimiento durante el juego, recuperarse más rápidamente del entrenamiento y la competición, disminuir las posibilidades de lesión, lograr una mayor fortaleza psíquica, lograr una mayor estabilización de un estado saludable, como así también disminuir los errores técnicos o tácticos provocados por la fatiga, facilitar el mantenimiento de la capacidad de anticipación, decisión y reacción. Navarro – G. Verdugo (2004)

Los contenidos que cubren la resistencia básica son de tipo aeróbico lipolítico y aeróbico glucolítico, bajo la influencia de un entrenamiento aeróbico aumentan y se amplían las mitocondrias en unas dos o tres veces Wilmore y Costill (1998), paralelamente se produce un aumento de la actividad de las enzimas oxidativas, lo que ocasiona un aumento de la capacidad, permitiendo metabolizar productos intermedios de la vía anaeróbica glucolítica, como por ejemplo el ácido láctico, el cual aparece como un subproducto de la combustión anaeróbica de la glucosa y el glucógeno. Atendiendo a las recomendaciones actuales para desarrollo de la resistencia en deportes intermitentes, debemos ajustarnos a la máxima que dice que “cuanto más desarrollado este el sistema de mitocondrias y sus enzimas responsables del metabolismo aeróbico, mayor será la recuperación del deportista y su resistencia a la fatiga” (Navarro/G. Verdugo, 2004: 7).

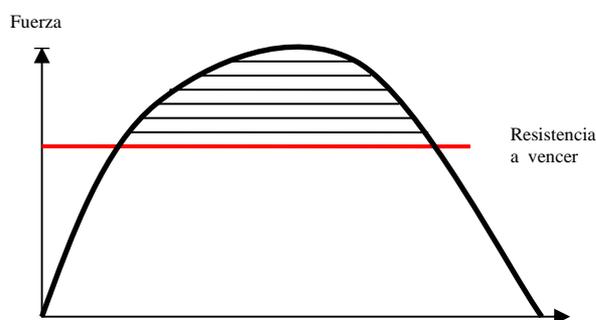
Weineck (1996), Carmelo Bosco (1991), Wilmore & Costill (1998), Alarcón (1998), Navarro/García Verdugo (2004), coinciden en que la resistencia

específica está condicionada por el nivel de resistencia básica, todos estos autores, sumados a los históricos Platonov (1984), Hegedüs (1983) dejan bien sentada la postura de que la resíntesis de los fosfatos ricos en energía (atp-cp) se efectuará en forma más económica, hasta el propio Matveiev (1984) deja entrever que se va construyendo la forma deportiva con elementos básicos sólidos.

El desarrollo de los contenidos de la resistencia específica pretende garantizar la repetición de las acciones típicas del juego, sostener la calidad de los sprints y las acciones explosivas, soportar mejor los cambios de ritmo con aceleraciones durante todo el juego y mejorar la capacidad para resolver en las acciones decisivas. Navarro/G. Verdugo (2004), aclaran que la resistencia específica en el fútbol se presenta en forma de esfuerzos sucesivos tipo anaeróbicos alácticos y en menor medida potencia láctica.

En cuanto a la fuerza, se deben dominar los conceptos de fuerza aplicada y partir de un diagnóstico certero.

Conocer el pico de fuerza y el tiempo necesario para alcanzarlo son dos valores que nos informan acerca de la cantidad de fuerza que posee el futbolista y el presupuesto de tiempo que utiliza para ejercerla. La relación tiempo fuerza da lugar a lo que se conoce como curva fuerza tiempo:



Manifestación de fuerza en el tiempo con una resistencia a vencer (Verkhoshansky) (1986)

Toda acción o todo movimiento se producen generando esta curva que se observa en el dibujo. Ante la resistencia a vencer el efecto del esfuerzo está determinado por

la magnitud de la fuerza y el peso de la resistencia a vencer. Cuanto mayor sea la fuerza y más rápido se manifieste, mayor va a ser la velocidad en que se desplace la resistencia. Verkhoshansky (1986). El objetivo del entrenamiento de la fuerza en el fútbol, consiste en mejorar la fuerza aplicada para vencer una resistencia dada. Si se analiza la gráfica de la curva fuerza tiempo, el área sombreada indica la diferencia entre la fuerza necesaria para vencer la resistencia y la ejercida por el individuo evaluado. Lo que se pretende con el entrenamiento es incrementar esta zona. Para ello se necesita una mayor producción de tensión muscular que depende del régimen de activación muscular, velocidad y/o aceleración en la activación, magnitud de la carga y condiciones previas a la activación muscular. Badillo/Gorostiaga (2004).

Aplicado al fútbol, esto sería interpretado de la siguiente forma: las resistencias a vencer son el contacto físico con el oponente, la fuerza de gravedad al saltar, la fuerza ejercida al impactar al balón en las ejecuciones técnicas, la fuerza aplicada al disputar la posesión del balón, lo que direcciona al entrenamiento hacia resistencias submáximas o mínimas a vencer, indudablemente esta situación, dificulta la posibilidad de ejercer fuerza, las resistencias son bajas y las velocidades de ejecución deben ser muy altas y con cargas ligeras, no se puede llegar a manifestar el valor máximo absoluto de fuerza explosiva. Verkhoshansky (2000). La mejora de la fuerza explosiva se produce cuando se consigue aplicar más fuerza en menos tiempo ante una misma resistencia. Conseguir más velocidad ante la misma resistencia, es lo mismo que aplicar más fuerza en el mismo tiempo. El desarrollo de la cualidad fuerza depende de factores morfológicos estructurales, de la coordinación neuromuscular, del tipo de activación y del ángulo en que se realiza la acción.

A la fuerza que es capaz de aplicar el futbolista en el gesto técnico según Badillo/Gorostiaga (2004) se la llama fuerza útil y se relaciona con el rendimiento deportivo, la mejora de este valor es el principal objetivo.

Para lograr las mejorías perseguidas se deben orientar las cargas en una primera etapa con el fin de fortalecer la musculatura de sostén y el aprendizaje de la técnica de los ejercicios básicos para desarrollo de la fuerza como la sentadilla, el press de banca, el arranque y el envión que capacitarán al jugador para aumentar la fuerza máxima y la fuerza explosiva. Anselmi (2001) Suarez (1997). Lo mismo ocurre con el dominio de los saltos squat, rocket y contra movimiento, expresiones estas de distintas manifestaciones de fuerza. Palazzi Dino (2006) Una correcta ejecución del salto, permiten optimizar los trabajos de régimen pliométrico como recurso didáctico para mejorar el ciclo estiramiento acortamiento que se traduce en la máxima aplicación de fuerza en el mínimo de tiempo dependiendo directamente de la altura del salto. Badillo/Gorostiaga (2004) Verkhoshansky (1990).

Al referirse a velocidad, Harre (1987), afirma que representa la capacidad de un deportista para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia. Si el propósito del entrenamiento es mejorarla, se debe entender que, un acto motor se dará en forma rápida, si existen pre requisitos motores que permiten al modelo competitivo de movimiento desarrollarse velozmente en el momento competitivo adecuado. Como pre requisitos motores para su mejoría, se encuentra el desarrollo de la fuerza rápida y de la resistencia, cualidades que, relacionadas con los aspectos informacionales y coordinativos, permiten disminuir los tiempos de ejecución de los movimientos

a partir de conductas motoras adecuadas, con utilización de las destrezas deportivas específicas en condiciones de rapidez y efectividad aumentada.

Se desprende del análisis del juego de fútbol, que al planificar estímulos desarrolladores de las manifestaciones de velocidad, debemos tener la visión de que no se trata tan solo de moverse rápido, sino de hacerlo en términos de gran eficiencia técnica. La velocidad de acuerdo al criterio de este autor, se presenta como una sucesión de movimientos continuados o como la ejecución de un movimiento aislado. La rapidez de un movimiento aislado está dada por el tiempo de reacción motora, mientras que la velocidad de movimientos continuados exige un análisis desde sus características cíclicas o acíclicas, sin olvidar que a las dos manifestaciones las condiciona el comportamiento del balón y la presencia de los adversarios y de los propios compañeros de equipo. Acero (2004)

Como en el caso de la resistencia, el tipo de jugador, condiciona la ejecución de los estímulos, el jugador tipo resistente posee un rendimiento menor en velocidad o fuerza explosiva, se recupera más lentamente en esfuerzos de resistencia de velocidad máxima y necesita más descanso, se cansa más rápidamente en los sprints y en las formas intensivas de entrenamiento, mientras que el jugador "tipo sprinter" responde mejor en los esfuerzos de velocidad y en las formas intensivas de entrenamiento. Navarro Valdivieso y García Verdugo (2004)

En la elección de los ejercicios, se debe tener en cuenta que las manifestaciones elementales de aceleración y velocidad máxima en un mismo sujeto no tienen relación en actos motores distintos (nadar-correr, correr-andar), pero es posible transportar la velocidad de una destreza a otra. Ozolín

(1970) / Zatsiorkij (1970). En el desarrollo general de la velocidad, a la hora de seleccionar contenidos, la relación debe fundamentarse en las expresiones de la fuerza (fuerza-tiempo, fuerza-velocidad). Acero (2004). De todas formas el abusar de este concepto puede transformar en inespecífico el entrenamiento del fútbol como ocurre en las planificaciones de una gran cantidad de preparadores físicos formados principalmente en el atletismo. Espona (2005).

Para optimizar las respuestas motrices, se deben variar las magnitudes de los estímulos, de esta forma se mejoran los tiempos de cronaxia y reobase que condicionan al tiempo latente y determinan la instantaneidad. La velocidad de aceleración se mejora a partir del desarrollo de la fuerza potencia, mientras que la coordinación intermuscular favorece la mejoría de la velocidad lanzada. Alarcón (1998).

En este tratamiento que le estamos dando a las cualidades físicas, le toca el turno a la flexibilidad. A la hora de conceptualizar, existe una notable confusión respecto a lo que la flexibilidad, la movilidad, la elasticidad, la elongación y la flexibilización significan.

De la revisión bibliográfica se infiere que estos términos no pueden ser usados como sinónimos. Luego de comparar y cotejar todas las definiciones y explicaciones disponibles, llegamos a la conclusión de que la flexibilidad es la capacidad psicomotora responsable de la reducción y minimización de todos los tipos de resistencias que las estructuras neuro-mio-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución voluntaria de movimientos de amplitud angular óptima, producidos tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular antagonista) como exógenos (propio peso

corporal, compañero, sobrecarga inercia, otros implementos, etc.). Di Santo (1998).

Con este concepto se explica la atribución exclusiva de la flexibilidad como capacidad motora, que es la reducción y la minimización de las resistencias ofrecidas por el conjunto de tejidos que estructural, morfológica y funcionalmente tienen por objeto la fijación y estabilización articular. El tejido muscular contráctil, fascias, cápsulas articulares, tendones, ligamentos, piel, son estructuras que unen pero reducen la amplitud de los diferentes movimientos. La flexibilidad por lo tanto es la capacidad compartida por todos estos tejidos de disminuir su resistencia y permitir mayores amplitudes articulares en los distintos gestos motores. A menor flexibilidad, mayor es la resistencia que los tejidos estabilizadores ofrecen.

Conviene recordar el logro de un recorrido articular óptimo depende tanto de la actividad de los grupos musculares implicados en ese movimiento como de otro conjunto de causas como el propio peso corporal, la ayuda de un compañero y la consiguiente relajación de la musculatura responsable de ese movimiento. Di Santo (1998) sostiene que cada articulación tiene cuatro factores limitantes para los movimientos que se identifican con claridad: el mismo grupo muscular agonista (fascias, aponeurosis, proteínas contráctiles), la masa o volumen del grupo muscular antagonista, la cápsula articular y el aparato ligamentario y factores combinados. Dantas (1991), agrega que las propiedades de los tejidos son cuatro: movilidad, elasticidad, plasticidad y maleabilidad, dependiendo de estas la flexibilidad. Con un entrenamiento de la flexibilidad en forma sistemática con métodos y procedimientos técnicos adecuados, cada uno de estos componentes sufrirá adaptaciones a largo

plazo. No se debe trabajar unilateralmente la flexibilidad hacia una sola propiedad descuidando las demás.

Di Santo (1998) propone para el fútbol el tratamiento de los siguientes puntos: trabajar de forma autónoma el agente promotor de movimiento por contracción de músculos antagonistas, estimular la velocidad angular del movimiento con aceleraciones positivas, procurando un incremento máximo y ejecutar simultánea o secuencialmente gestos complejos que afectan a una o más articulaciones. Para definir con exactitud las características de los métodos, el mismo Di Santo (1997) exige descartar los términos pasivo-activo, pues nunca hay pasividad cualquiera sea la técnica. Sostiene que se debe introducir los términos asistido cuando hay ayuda exógena, no asistido cuando se contrae el grupo muscular antagonista sin ayuda exógena y mixto cuando se inicia el movimiento con ayuda exógena y finaliza por contracción del antagonista. Termina destacando la necesidad de distinguir la velocidad de ejecución, que en el orden estático implica mantener la posición final sin variación de la misma y en el dinámico es realizar pequeñas insistencias modificando la posición final alcanzada y combinado permite mantener cierto tiempo la posición final para luego realizar insistencias y marcar la nueva posición final.

### **1.2 Importancia del proyecto de vida deportiva para la planificación adecuada de las cargas de entrenamiento en el fútbol.**

Uno de los autores contemporáneos más preocupados por la planificación de los deportes de conjunto, Seirul-Lo (2004), escribe acerca de las principales diferencias entre las disciplinas individuales y los deportes de conjunto y plantea que en los deportes individuales el ganar es producto del atleta, mientras que en los deportes de conjunto la responsabilidad del triunfo se reparte entre los integrantes del equipo.

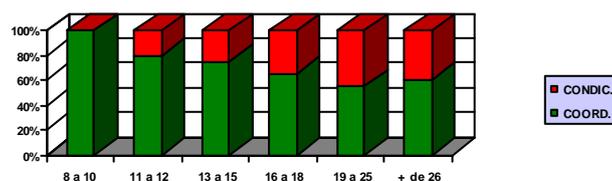
En una disciplina individual es necesario contar con un excelente estado de forma optima deportiva, en el deporte de conjunto ganar es producto de la suma de fortalezas aportadas al sistema. Para obtener triunfos en el deporte individual se debe estar en óptimas condiciones físicas, técnicas, tácticas y psicológicas, mientras que el deporte de equipo alguno de los integrantes puede no estar bien en alguno de los puntos, pero aportar desde otro al logro del éxito, debemos recordar que en las competencias individuales si falla algún aspecto esto conduce a la derrota, mientras que esto no es así en el conjunto de jugadores que integran un equipo, pues el sistema disimula alguna debilidad siempre y cuando no sea la característica saliente del individuo.

El proceso de entrenamiento en el fútbol dura entre 17 y 18 años, lo que la teoría y metodología del entrenamiento deportivo (TMED) tradicionalmente llama preparación deportiva a largo plazo. En este trabajo lo denominaremos proyecto de vida deportivo, por respeto a Seirul-lo (2004) quien al darle tratamiento a los deportes de conjunto de tipo intermitente llama de esta forma al entrenamiento a largo plazo. El mismo pasa por los distintos estadios evolutivos con un plan minuciosamente organizado que permite mejorar la capacidad de rendimiento en los tres planos cuantitativo, cualitativo y emocional. Alarcón (1988). A lo largo de este ciclo, se debería alcanzar los siguientes objetivos generales: conocer, incorporar y aplicar los fundamentos técnicos del deporte; acrecentar el número de habilidades relacionadas con el fútbol; desarrollar las capacidades condicionales sin limitar la capacidad de juego respetando las fases sensibles para su estimulación; incorporar conceptos y estructuras tácticas diferentes tanto en lo individual como en lo colectivo, en lo defensivo u ofensivo, respetando la maduración cognitiva

intelectual; lograr un equilibrio emocional, que permita desarrollar la inteligencia sin atender contra el temperamento; mejorar los hábitos alimenticios; incorporar hábitos y costumbres relacionados con el cuidado personal e higiene. Espona (2005)

El proyecto de vida deportiva permite categorizar las cargas de trabajo en tres ciclos, tres etapas y seis fases. Los tres ciclos son: de introducción, de rendimiento deportivo, de alto rendimiento deportivo y contienen a las etapas de preparación básica, de perfeccionamiento y de máximo rendimiento. Continuando con el ordenamiento encontramos seis fases que se corresponden con la edad cronológica. De los 8 a los 10 años encontramos la fase de iniciación, entre los 10 y hasta los 13 años, la fase de preparación para la especialización, de 14 y hasta los 16 años la fase de especialización, de 16 hasta 19 años la fase especializada de rendimiento. Las últimas dos fases pertenecen a la etapa de máximo rendimiento y van de los 20 a los 25 años llevando como nombre fase de alto rendimiento y desde los 25 años en adelante se da la fase de mantenimiento de la condición lograda.

Definido cronológicamente el proyecto de vida deportiva y con la intención de profundizar esta idea, para lograr una mejor comprensión y entender la importancia de desarrollar los contenidos adecuados a cada edad, la propuesta de distribución de cargas de orientación coordinativa o condicional de acuerdo a la fase del plan sería la siguiente:



Fuera del terreno deportivo, previo al proceso didáctico, ajustado al estadio madurativo y a los objetivos institucionales y de grupo, se orienta la estructura pedagógica y se determina la elección del modelo de enseñanza.

El ordenamiento de cargas en el modelo de planificación persigue el aumento de la capacidad de rendimiento del futbolista pues, como bien define Seirul-lo (2003), en fútbol existe la forma competitiva y se la debe observar desde cuatro perspectivas: perspectiva individual del futbolista, perspectiva de los adversarios, perspectiva de los propios compañeros de equipo y perspectiva del momento de la temporada y el tipo de competición que se afronta. La visión que brinda este análisis propuesto nos indicará en qué condiciones se encuentra el jugador. El estado de forma competitiva es el ideal que puede alcanzar un futbolista para afrontar la competencia deportiva. Al igual que la forma óptima en los deportes individuales, la forma competitiva en el fútbol, se adquiere, se mantiene y se pierde por cada ciclo de entrenamiento, independientemente del modelo de planificación desarrollado. Por supuesto que, vista desde las cuatro perspectivas, la puesta a punto del deportista depende de estos, pudiendo alguno no estar en su mejor estado y sin embargo los otros sostener la forma competitiva de cara a la competencia.

En el proyecto de vida deportiva, conviven las planificaciones de las distintas cualidades físicas, en cada programación de carga existen niveles de macroestructura, mesoestructura y microestructura. Matveiev (1988). Hegedus (1983). Harre (1987). Contenidos en la macroestructura están el megaciclo y los pluriciclos. El megaciclo está constituido por los grandes ciclos de entrenamiento donde se plantea el desarrollo del entrenamiento como un proceso de muchos años. Alarcón (1998).

En el fútbol son tres ciclos que se denominan: de entrenamiento de base con una duración de cinco años, de rendimiento deportivo de siete años y de alto rendimiento deportivo el que se extiende por doce años.

Los ciclos, marcan el territorio de las etapas, es por eso que a cada etapa le corresponden fases. Dentro del ciclo de entrenamiento de base está la primera etapa de preparación básica agrupando las fases de iniciación y de preparación de la especialización. La segunda etapa se denomina de perfeccionamiento, con sus fases de especialización y de entrenamiento especializado de rendimiento, situándose dentro del ciclo de rendimiento. El último ciclo es el de alto rendimiento que se da en la etapa de máximo rendimiento y las fases que le pertenecen son las de entrenamiento de alto rendimiento y de mantenimiento de la condición alcanzada.

En el nivel de mesoestructura, aparecen una serie de mesociclos que dependiendo del modelo de planificación aconsejado para el ciclo, etapa y fase que se está transitando serán utilizados más frecuentemente en la planificación. Los mesociclos utilizados más frecuentemente son los siguientes: de adquisición, competitivo, de mantenimiento y restablecedor. Alarcón (1998). A esta serie de mesociclos, se le suman los propuestos por Francisco Seirul-lo (2003) que les adjudica el nombre de acuerdo a su orientación, de esta forma surgen como propuesta de este autor los mesociclos desarrolladores de los aspectos básicos de rendimiento (DABR), los de incremento de los requisitos específicos de rendimiento (IRER) y los de incremento del rendimiento complejo de competición (IRCC).

Cada mesociclo contiene distintos tipos de microciclos, las distintas opciones se dan a partir de intensidad, volumen y frecuencia de carga. Estos

componentes de la carga, permiten resolver la interacción estímulo-recuperación, posibilitando a la carga ondular y de esta forma asegurar una correcta performance deportiva. Matveiev (1984). Alarcón (1998), afirman que en el nivel de microestructura se pueden encontrar los siguientes tipos de microciclos: básico, corriente, de choque y de alivio, destacando que uno de los problemas del entrenamiento deportivo es la ausencia de vocabulario universalmente utilizado, motivo por el cual se menciona en la bibliografía especializada nombres como de ajuste o entrante que son sinónimos de lo que él propone llamar básico, además algunos autores denominan de carga o intensificador a los microciclos corrientes, de impacto o acumulativo a los de choque y de reestablecimiento o recuperación a los de alivio. Por último este autor agrega que el microciclo tiene jornadas de entrenamiento, que adquieren características distintivas. Si el turno de trabajo es simple, la sesión de trabajo puede ser acumulativa o estimuladora mientras que si es doble la sesión principal será acumulativa y la complementaria estimuladora.

Al planificar un triple turno, las sesiones se deben ordenar de tal manera que permitan realizar una sesión acumulativa, una estimuladora y finalmente se deben ubicar estímulos complementarios o de reestablecimiento.

Las sesiones, al igual que las clases de Educación Física tienen partes. Al respecto Fernando Sánchez Bañuelos (1992) reconoce tres modelos. El primero integrado por dos partes, donde se observa una primera parte de calentamiento y una segunda de desarrollo de la actividad. En cuanto al segundo y el tercero son los comúnmente utilizados en los países del este de Europa, el tradicional con sus partes introductoria, preparatoria, básica o

fundamental y final o vuelta a la calma. Otro compuesto por tres partes, preparatoria, básica y final o vuelta a la calma.

### **1.3 Sustento para definir el modelo de cargas acentuadas.**

La programación de las cargas se lleva a cabo en función de los criterios mediante los cuales un deportista busca obtener el máximo aprovechamiento de las ventajas del empleo sistematizado de las cargas de trabajo con diferentes prioridades.

En la actualidad existen dos grandes métodos: el paralelo complejo y el secuencial contiguo. Dentro de la programación del entrenamiento de la resistencia, siguen el método paralelo complejo los modelos de carga regulares como el tradicional de Matveiev o el de alta intensificación de Tshiene, mientras que al método secuencial contiguo los modelos de cargas concentradas como el de bloques de Verkhochanski y el ATR de Issurin y Kaverin para citar algunos ejemplos.

Los modelos integrado de Navarro y el de acentuación sucesiva de Reib para desarrollo de la resistencia pertenecen al método secuencial contiguo dando origen y fundamento al modelo de cargas acentuadas propuesto en el trabajo de investigación.

Para poder diferenciar ambos métodos resulta ineludible explicar que con el método paralelo complejo las cargas de trabajo tienen un efecto cuantitativo monótono a pesar del aumento de volumen e intensidad, las reacciones del cuerpo al efecto de las cargas es lenta debido a que los cambios adaptativos son generalizados, mientras que en el método secuencial contiguo la organización de las cargas es sucesiva en el sentido que hay un orden cronológico para la introducción de las cargas con un aumento gradual de la

intensidad y de la especificidad de sus efectos de entrenamiento y es contigua porque su sucesión racional se organiza de modo que las cargas utilizadas al comienzo inducen adaptaciones morfológicas que favorecen el logro de los efectos deseados.

El modelo de cargas acentuadas presenta sus cargas de trabajo dentro de periodos limitados de tiempo enfatizando los efectos de especialización y las cargas que tienen diferentes prioridades son separadas y ordenadas cronológicamente, de esta forma cada carga induce transformaciones adaptativas estables. Asimismo la separación de las cargas con diferentes prioridades no se corta bruscamente, una carga nunca se abandona completamente antes de empezar la siguiente. Durante el proceso de entrenamiento, una carga, por ejemplo la carga B, sustituye gradualmente a la carga precedente A. Las cargas de trabajo A y B crean las bases funcionales y morfológicas para las cargas siguientes. Estas cargas favorecerán una posterior mejora de las transformaciones adaptativas inducidas por las cargas A y B en un nivel más elevado de intensidad. Esto garantiza un aumento gradual de la intensidad de los efectos de entrenamiento sobre el organismo del deportista. Navarro (2004).

Se lo denomina modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento inspirado en esta forma de planificar para el desarrollo de la resistencia aeróbica y porque nos estamos refiriendo a que en las distintas fases macrocíclicas se acentúan contenidos diferentes propios del nivel de entrenamiento

Tomando como referencia los modelos de planificación universalmente aceptados y las características evolutivas del hombre de acuerdo a su edad

biológica y cronológica, en el proyecto de vida deportiva, la cronología de los modelos de planificación propuesta es la siguiente:

EDAD MOD.DE PLANIFIC.	ETAPA	FASE	
8		P. Básica	De Iniciación
9	Cargas Regulares	P. Básica	De Iniciación
10	Cargas Regulares	P. Básica	P. de la Especialización
11	Cargas Regulares	P. Básica	P. de la Especialización
12	Cargas Regulares	P. Básica	P. de la Especialización
13	Cargas Regulares	Perfeccionamiento	De Especialización
14	Cargas Regulares	Perfeccionamiento	De Especialización
15	Cargas Regulares	Perfeccionamiento	De Especialización
16	Cargas Regulares	<b>Perfeccionamiento</b>	<b>Especial de Rendimiento</b>
<b>Acentuadas</b>			<b>Cargas</b>
17		<b>Perfeccionamiento</b>	<b>Especial de Rendimiento</b>
<b>Acentuadas</b>			<b>Cargas</b>
18		<b>Perfeccionamiento</b>	<b>Especial de Rendimiento</b>
19		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
Concentradas			
20		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
21		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
Concentradas			
22		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
Estructurados			
23		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
Estructurados			
24		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
Estructurados			
25		Alto Rendimiento	Ent. de Alto Rendimiento
Estructurados			
26+		Alto Rendimiento	M.de la Cond. Alcanzada
			Mic. Estructurados

La puesta en práctica de este proyecto de vida deportivo, capacitará al jugador no solo para el alto rendimiento deportivo, sino que le permitirá soportar las cargas de entrenamiento que serán planificadas respetando los procesos madurativos.

No se debe perder de vista que, el presente trabajo, se refiere a la fase especializada de rendimiento. El modelo propuesto con el cual se estructuró la carga es el de cargas acentuadas. Cabe aclarar que si bien el resultado deportivo siempre es importante, en esta etapa prioriza la sólida construcción

de las cualidades físicas, esto permitirá obtener un futbolista capacitado a la hora de ubicarse en la etapa de alto rendimiento.

Como características de la etapa de perfeccionamiento podemos decir que sobre su final pierden importancia los trabajos generales. A medida que avanza el programa de entrenamiento, se acentúan las formas específicas sobre las generales y la intensidad va cambiando en beneficio de la forma competitiva perseguida, además disminuye el volumen y progresa la intensidad y los juegos y formas competitivas aparecen como un contenido que prevalece por sobre las formas generales.

Este modelo se aplica en esta etapa de rendimiento, porque el jugador ya ha alcanzado un cierto nivel de experiencia en el entrenamiento por haber transitado la etapa y fases anteriores a la fase especializada de rendimiento a la cual se encuentra dirigido este trabajo de investigación.

El modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento del proyecto de vida deportiva del futbolista, permite satisfacer las necesidades de esta etapa de rendimiento. El mismo integra en forma acentuada los contenidos general, específico y competitivo en períodos cortos aunque suficientes para que se produzcan los cambios adaptativos perseguidos.

Las cargas planificadas con el modelo propuesto elevan la forma competitiva tras las adaptaciones sucesivas que se logran en la aplicación de los estímulos con distinta orientación.

Las fases que presenta el modelo de cargas acentuadas son tres, llamadas fases macrocíclicas, que pueden variar entre 5 a 15 semanas. Las fases macrocíclicas tal como se encuentran definidas en el trabajo se ajustan en tiempo y forma de acuerdo a la orientación del entrenamiento. Las duraciones

de cada una de estas fases macrocíclicas deben garantizar los tiempos de duración suficientes para que las estimulaciones de las diferentes cualidades logren las modificaciones propuestas, teniendo en cuenta que una prolongación excesiva provocaría un agotamiento de las reservas de adaptación del futbolista que impedirían el progreso posterior del rendimiento. Por el contrario, un tiempo de trabajo corto, limitaría las posibilidades de adaptación del deportista para integrar posteriormente las adaptaciones sucesivas y necesarias para alcanzar la forma competitiva que exige la competencia de fútbol en etapa de alto rendimiento deportivo. Los mesocíclos no guardan una relación directa con las fases macrocíclicas, el modelo resta importancia a los mismos. En el modelo de cargas acentuadas propuesto pierde relevancia el mesociclo al tomar fuerza en el mismo las fases macrocíclicas. En el modelo de cargas regulares, se resalta la importancia de la estructura mesocíclica para que a través de esta, se produzca la ondulación de la carga, en el modelo de cargas acentuadas, la ondulación se da por lógica consecuencia del ordenamiento de contenidos de la fase macrocíclica que persiguen el logro del objetivo propuesto para dicha fase.

Los microcíclos contienen los estímulos de acuerdo al diagrama general de cargas, que no es otra cosa que la categorización de componentes y subcomponentes del entrenamiento. A la hora de dosificar y diseñar cargas de trabajo se respeta los procesos de recuperación entre estímulos.

En concordancia con las fases macrocíclicas, la pauta de acentuación de cargas la dan componentes y subcomponentes del entrenamiento que obligan a la utilización de contenidos.

Entendiendo que los factores de rendimiento son los sistemas motor, cardiovascular y energético, Navarro y García Verdugo (2004) destacan que para el modelo propuesto el desarrollo de estos factores es lo relevante.

Para desarrollar el sistema motor, los estímulos deben activar el sistema nervioso central, darle importancia a la técnica de ejecución de los movimientos, tener conocimiento del porcentaje de fibras estimulado y comprender la importancia del desarrollo de las capacidades condicionales para la ejecución de los movimientos.

Para el tratamiento del sistema energético debemos determinar cual es la principal reserva de energía en el esfuerzo, cual es el substrato metabólico según duración o tipo de esfuerzo, grado de influencia del metabolismo aeróbico, confirmar si existe una participación relevante de energía por vía anaeróbica láctica y marcar las metas fisiológicas.

Con respecto al sistema cardiovascular, no debemos obviar que los rangos de frecuencia cardiaca durante el esfuerzo, los valores de consumo de oxígeno y su comportamiento durante el esfuerzo permitirán obtener conocimiento de este factor de rendimiento.

Nehuof (1990) agrega que teniendo el conocimiento de los factores de rendimiento, se deben seguir algunos puntos metodológicos para que se de la acentuación sucesiva de las cargas. Los puntos metodológicos más importantes a tener en cuenta son:

- Aumento constante y durante todo el año de las demandas de fuerza en todas las áreas de entrenamiento con la siguiente secuencia: entrenamiento general de fuerza – desarrollo de fuerza máxima – entrenamiento de fuerza rápida y potencia.

- Las demandas de fuerza resistencia se orientan de la siguiente forma: entrenamiento de resistencia a la fuerza aeróbico – entrenamiento de resistencia a la fuerza aeróbico/anaeróbico – entrenamiento de resistencia a la fuerza velocidad.
- Desarrollo de la velocidad específica en todo el año como parte de todos los puntos de atención al entrenamiento. La secuencia metodológica es como sigue: bases generales de velocidad – entrenamiento de velocidad de aceleración – entrenamiento de velocidad de ejecución.
- Un aumento sensible de la resistencia básica aeróbica/anaeróbica, en tanto que aumenta la resistencia general y la resistencia aeróbica anaeróbica. La secuencia metodológica de los puntos de atención al entrenamiento deben ir estrictamente unidos al desarrollo dentro de la unidad de entrenamiento de la fuerza y la velocidad. Se ordena de esta forma: entrenamiento aeróbico lipolítico – entrenamiento aeróbico lipolítico/glucolítico – entrenamiento aeróbico glucolítico. .

Este modelo de cargas acentuadas, destinado a la fase especializada de rendimiento, se lleva a cabo durante tres fases macrocíclicas. En cada una de estas fases se acentúan contenidos diferentes de acuerdo con el objetivo perseguido, esto se planifica en concordancia con las indicaciones señaladas en los puntos metodológicos.

La planificación bajo estos lineamientos de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento agrupa los contenidos y medios del entrenamiento en períodos cortos aplicándolos tal como su nombre lo indica en forma acentuada.

Esta propuesta surge como interpretación particular de la distribución de cargas durante la temporada que propone Tschiene (1984), con un gran volumen de entrenamiento acompañado de una elevada intensidad durante el ciclo, por un lado y por el otro, de la teoría de trabajo acentuado de Reib (1991), respetando la dinámica de la carga en cuanto a su carácter general y especial de manera independiente, sumado a la estructura de los macrociclos integrados que propone Navarro (2004) para el desarrollo de la resistencia.

Las fases macrocíclicas I básica, II específica y III de rendimiento específico de competición que presenta este modelo de cargas acentuadas, tienen una orientación funcional determinada, la duración de las mismas dependen de esta orientación.

En la fase macrocíclica I básica, predomina la atención al volumen, acentuándose el entrenamiento en el desarrollo de las capacidades básicas del fútbol.

En la fase macrocíclica II específica, el énfasis se pone en la intensidad del entrenamiento, acentuando el desarrollo de los aspectos específicos del fútbol.

En la fase III de aumento del desarrollo complejo de competición, disminuye el volumen y la intensidad del entrenamiento. El objetivo principal es producir la supercompensación que asegure el aumento de la capacidad de rendimiento, construyendo de esta forma una base sólida para la etapa siguiente del proyecto de vida deportiva del jugador. Aquí domina el trabajo con ritmo competitivo de velocidad similar a la competencia.

Esta estructura de entrenamiento se utilizará repetidamente en las categorías quinta y sexta división, con jugadores que se encuentren entre los 16 y 18 años de edad, respetando las posibilidades morfofuncionales, aumentando

gradualmente las cargas conforme evolucionen los rendimientos y las capacidades individuales de los integrantes del grupo etario. .

#### **1.4- El tratamiento de las capacidades condicionales en el fútbol contemporáneo.**

##### **1.4.1 Fuerza.**

Al medir una acción dinámica concéntrica el pico máximo de fuerza y la fuerza media dependen de la resistencia que se esté utilizando. A mayor resistencia siempre corresponderá una mayor manifestación de fuerza aplicada y menor velocidad de desplazamiento. Esta relación entre fuerza aplicada, velocidad y resistencia tomando como variable independiente a la resistencia sería una relación paramétrica. Zatsiorsky (1970). Si utilizamos la máxima resistencia que se pueda desplazar una sola vez, nos encontramos con la fuerza manifestada al realizar 1RM, que representa el máximo peso que puede desplazar un individuo una sola vez en una serie, lo que el citado autor llama "maximun maximorum" y lo utiliza como expresión de la máxima fuerza aplicada.

Tan importante como la fuerza manifestada ante la máxima resistencia, es la fuerza que se alcanza con resistencias inferiores, de tal manera que no siempre el que manifiesta más fuerza con una resistencia relativamente alta, es el que más fuerza manifiesta con resistencias relativas ligeras. Badillo/Gorostoiaga (2003). Para una mejor aplicación de las mediciones de fuerza al entrenamiento del fútbol, es necesario que contemplemos no solo la fuerza aplicada cuando las condiciones son óptimas para manifestar fuerza dinámica, (máxima resistencia posible), sino también resistencias inferiores, que aportarán información muy valiosa para analizar los efectos del entrenamiento.

El futbolista requiere de fuerza de salto, fuerza de choque al disputar un balón, fuerza de golpeo de balón y fuerza aplicada a la aceleración al esprintar y estas formas de la fuerza no se encuentran desarrolladas ante la máxima resistencia posible, sino que se presentan de acuerdo con las necesidades del juego y ante resistencias sub máximas.

Knuttgen y Kraemer (1987), afirman que fuerza es la manifestación externa (fuerza aplicada) que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos a una velocidad de desplazamiento determinada. Esta definición se complementa con el concepto de Zatsiorsky (1970) de que todos los movimientos humanos se realizan durante un cierto tiempo.

Al aplicar fuerza en cualquier gesto siempre se alcanza un pico máximo de fuerza, pero para ello hace falta que transcurra un cierto tiempo, este pico no se alcanza de manera instantánea, dependerá del tiempo disponible para manifestar la fuerza y de la resistencia que se tenga que superar (a mayor resistencia, mayor tiempo), la que determinará la velocidad a la que se puede realizar el movimiento.

La fuerza en el deporte es la manifestación externa (fuerza aplicada), que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado y a una velocidad dada. Tanto la velocidad de desplazamiento como el tiempo disponible para ejercer fuerza están relacionados y los dos son igualmente válidos y equivalentes para definir la fuerza.

En el fútbol es importante la fuerza que se puede manifestar en el tiempo que duran los gestos deportivos concretos, que no se prolongan más allá de los

300-350 ms. y que bajo determinadas circunstancias propias del juego no llegan a los 100 ms. Badillo/Gorostiaga (2003).

El objetivo del entrenamiento es alcanzar un elevado valor de fuerza en la realización del gesto específico, esto varía con la evolución del nivel técnico y con la maduración biológica, manteniendo o reduciendo el tiempo para conseguir ese valor de fuerza. De nada sirve mejorar la fuerza máxima en tiempos superiores a los 350 ms. si luego al realizar la transferencia al gesto técnico esta fuerza no se utiliza dentro del lapso de tiempo específico.

Conocer los mecanismos por los cuales se tiene más o menos fuerza permitirá entender las razones por las que se producen ganancias en esta cualidad. La capacidad de un sujeto para producir fuerza depende de factores estructurales relacionados con la composición del músculo, factores nerviosos relacionados con las unidades motoras, factores relacionados con el ciclo estiramiento acortamiento y factores hormonales.

Sobre los factores estructurales relacionados con la composición del músculo Velez Blasco/Badillo/Martínez (2003) afirman que tienen estrecha vinculación con la hipertrofia y con el tipo de fibras musculares. Luego del efecto del entrenamiento según Mc Dougalls (1992) se da aumento del número y talla de las miofibrillas, aumento del tejido conectivo y otros tejidos no contráctiles del músculo, aumento de la vascularización y aumento del tamaño y muy probablemente el número de fibras musculares.

La composición del músculo permite clasificar a los tipos de fibras en función de las isoformas de la miosina. Existe miosina que es capaz de hidrolizar ATP unas 600 veces por segundo, a esta se le llama miosina rápida. A la miosina que solo puede hidrolizar ATP unas 300 veces por segundo se la denomina

lenta y existe una tercera isoforma que tiene una velocidad intermedia entre estos dos tipos mencionados. Howald (1984). La diferencia entre estos tipos es que la miosina rápida se contrae entre 40-90 ms y producen mas fuerza que la miosina lenta la cual se contrae entre 90-140 ms dando origen a la clasificación de fibras en rápidas (IIB), intermedias (IIA) y lentas (I) Billeter (1992). Esto incluye a la motoneurona que las inerva. Todas la fibras que pertenecen a una misma unidad motora están inervadas por el mismo nervio motor tienen las mismas propiedades y el mismo tipo de isoforma de miosina. Cometti (1988).

La clasificación de fibras, resulta de enorme importancia a la hora de seleccionar jugadores, contar con características congénitas de tipo IIB, aumenta el grado de entrenabilidad del sujeto elegido.

La proporción de los diferentes tipos de fibras musculares varia de un individuo a otro, para el fútbol, que es una disciplina intensa de rápidas ejecuciones, que necesitan emplear mucha fuerza en poco tiempo se deben encontrar jugadores con un porcentaje mayor de fibras rápidas en los músculos de las piernas, sin olvidar que debemos sostener un ritmo de carrera durante el desarrollo del juego y este tipo de esfuerzo lo sostienen las fibras intermedias, que están capacitadas para un mejor funcionamiento aeróbico y una mayor capilarización.

En cuanto a los factores nerviosos, Sale (1992), afirma que junto al aumento de la masa muscular, el principal responsable de la mejora de fuerza es la capacidad del sistema nervioso para activar los músculos. Las adaptaciones neurales producidas por el entrenamiento permiten aumentar el número de unidades motoras reclutadas de los músculos agonistas. Noth (1992).

Las motoneuronas son las que determinan las propiedades del músculo, Mommaert (1977), y se clasifican en rápidas resistentes a la fatiga FF, inervan

fibras IIa, rápidas no resistentes a la fatiga FR inervan fibras IIb y lentas S, inervan fibras tipo I. Burke, (1981). La producción de fuerza máxima de un músculo requiere que todas sus unidades motoras sean reclutadas. Al mejorar la frecuencia de impulso nervioso favorecen los aspectos coordinativos intermusculares, específicamente en la eficacia de la activación de los músculos principales del gesto motor. Badillo, Velez Blasco y M. Rodriguez (2003).

La activación muscular que produce un tiro a gol recluta fibras rápidas, aunque la resistencia a vencer sea pequeña como en el caso de la pelota de fútbol que pesa entre 410 y 450 gramos según la regla 2 de la F.I.F.A., por lo cual la velocidad de contracción será elevada ya que el tiempo de ejecución no supera los 150 milisegundos.

Cuando el sistema central activa una unidad motora, la intensidad del impulso nervioso responde a la "ley del todo o nada", es decir que la unidad motora se activa o no se activa y cuando se activa la intensidad del impulso eléctrico es siempre la misma. La fuerza o tensión producida en las fibras musculares por un impulso nervioso aislado es siempre la misma, pero el sistema nervioso central puede enviar impulsos nerviosos a una unidad motora a diferentes frecuencias.

El aumento de la frecuencia de impulso se acompaña de crecimiento de la fuerza producida por las fibras musculares inervadas por el nervio motor. Este aumento de la tensión está directamente relacionado con la frecuencia de estimulación del nervio motor, hasta llegar a un punto donde la tensión no aumenta aunque se siga aumentando la frecuencia de estímulo, Sale (1992). Desde el punto de vista de la fuerza, estimulaciones superiores a 50 hz no

aumentan la tensión, pero se debe estimular con ejercicios que superen 50 hz de frecuencia porque el tiempo en que se consigue alcanzar la fuerza máxima es menor. Grimby (1981).

Anselmi (2001), aconseja desarrollar la fuerza con ejercicios lentos como la sentadilla o el press de banca y en el momento de transferir a la velocidad, expresa la necesidad de recurrir a ejercicios como el arranque o el envión, los que obligan al sistema nervioso central a disparar frecuencias eléctricas de hasta 120 hz. Esta estrategia de trabajo capacitará al jugador de fútbol para aplicar más fuerza a la ejecución del gesto técnico.

Los factores relacionados con el ciclo estiramiento acortamiento vienen determinados por los tipos de contracciones musculares. Durante los movimientos de correr, saltar, o andar, los músculos realizan contracciones en las que a una contracción excéntrica le sigue inmediatamente una contracción concéntrica. La combinación entre la fase de estiramiento donde el músculo se activa mientras se estira y la concéntrica que le sigue lleva el nombre de ciclo estiramiento acortamiento (C.E.A.). Normam (1979) – Komi (1984). Verkhoshanski (1996), denomina al C.E.A. contracción pliométrica, pero Knuttgen (1987), sostiene que el término pliométrico se refiere solamente a la fase de estiramiento del músculo, aunque está aceptada la utilización de cualquiera de estos dos términos.

La característica saliente del C.E.A., es que la contracción concéntrica es más potente si la precede una contracción excéntrica que si es realizada en forma aislada. Existen experimentos que lo confirman, Cavagna (1965 / 1968), en un estudio de eficiencia mecánica, donde relacionó trabajo realizado y energía consumida, llegó a la conclusión de que se consume menos oxígeno durante la

contracción concéntrica C.E.A. que en una contracción concéntrica pura. Asmussen (1974), agrega que un hecho empírico que demuestra la mayor potencia del C.E.A., es que el salto vertical precedido de un contramovimiento previo, es superior que el mismo salto realizado sin la contracción excéntrica del cuádriceps. La razón por la cual el C.E.A. es más eficaz, podría ser por dos motivos, uno la intervención del reflejo miotático o reflejo de estiramiento de la médula espinal. Harris (2000). Otro debido a la elasticidad muscular o la capacidad del músculo para almacenar energía elástica durante el estiramiento y utilizarla parcialmente en la contracción realizada inmediatamente después. Asmussen (1974).

La repetición periódica del C.E.A., se acompaña de una mejora en las prestaciones de las contracciones musculares concéntricas precedidas de otras contracciones excéntricas Hakkinen (1985 c). En fútbol el C.E.A. cumple un rol principal por lo que resulta necesario desarrollar entrenamientos específicos sin olvidar que este tipo de trabajo asegura una activación mayor pero supone también una fatiga mayor. Badillo (2003).

Los mecanismos hormonales son una parte importante del sistema que produce adaptaciones al entrenamiento de fuerza. Kraemer (1992 b). Gran cantidad de hormonas son mensajeros químicos que se sintetizan y almacenan en las glándulas endocrinas y en otras células desde donde se liberan a la sangre para dirigirse a los órganos donde producen efectos de activación o regulación. Kraemer (2000).

Las hormonas tienen funciones de regulación de la reproducción, mantenimiento del equilibrio del organismo, regulación de la síntesis, almacenamiento, utilización y degradación de sustratos energéticos,

crecimiento y desarrollo. De todas las funciones, la que se vincula con el entrenamiento de la fuerza es la síntesis y degradación de proteínas contráctiles actina y miosina del músculo. Las hormonas que promueven la síntesis de proteínas se denominan anabólicas y las que promueven la degradación se llaman catabólicas. Kraemer (2000). Las razones por las cuales se relaciona al sistema hormonal con el entrenamiento de fuerza es que la insulina, la IGF, la testosterona y la hormona de crecimiento se las denominan anabólicas y promueven la síntesis de proteínas.

Durante el entrenamiento de fuerza se produce aumento de la concentración sanguínea de hormonas anabólicas debido al ejercicio muscular. La liberación de hormonas durante el estímulo se da como respuesta a las señales que el cerebro y los músculos activados envían a las glándulas endocrinas, permitiendo una mayor interacción entre hormonas y tejido, informando al organismo acerca de intensidad y tipo de estrés por medio de la epinefrina, y de las demandas de energía y recuperación a partir de las concentraciones de insulina.

Una vez finalizada la sesión de entrenamiento, el músculo repara los tejidos dañados por la acción de las hormonas anabólicas. Si el estrés de la sesión ha sido excesivo, el músculo presentará un estado duradero de degradación por la presencia de las hormonas catabólicas, retrasando los procesos de síntesis y reparación. Las concentraciones basales de hormonas anabolizantes como la testosterona permiten evaluar el balance hormonal catabólico-anabólico en el que se encuentra un sujeto después de entrenar. La mejora de la fuerza se acompaña por aumento de los valores basales de testosterona y disminución de la concentración de hormona catabólica cortisol.

#### **1.4.2 Resistencia.**

El fútbol es un deporte intermitente porque la mejor condición física no siempre aporta el mejor resultado y las acciones dependen del adversario, de esta forma condiciona a los aspectos técnico-tácticos, tomando características de variabilidad en cuanto a forma de ejecución, intensidad y duración. La capacidad de resistencia en los deportes intermitentes ordena en contenidos que cubran la resistencia básica y la resistencia específica, desarrollándose primero la resistencia básica y solo después la resistencia específica. Weineck (1994).

La resistencia no debe desarrollarse en términos máximos, aunque resulta inevitable tomar los recaudos para lograr las bases necesarias que permitan sostener los esfuerzos durante el desarrollo del juego. Un excesivo trabajo de resistencia atenta el desarrollo de la velocidad y la fuerza explosiva, capacidades que son relevantes para el rendimiento en los deportes intermitentes y en este caso específico el fútbol. Navarro Valdivieso y García Verdugo (2004).

En los deportes de conjunto se deben atender las características individuales de los componentes del equipo, así resulta que, encontraremos jugadores “tipo resistentes” y futbolistas “tipo sprinter”. Weineck (1994). Los primeros tienen predominancia de músculos de contracción lenta y los segundos con mayoría de músculos de contracción rápida. Es indispensable diferenciar a cada tipología de jugador, según explica Weineck (1994), pues los “tipo resistencia” tienen una capacidad superior en los esfuerzos de larga duración, así como una mayor facilidad para la recuperación, debido a que sus fibras musculares están preparadas genéticamente para la resistencia. Los “tipo sprinter” se

encuentran poco facultados para una práctica extensiva larga y bajo estas condiciones de estimulación presentan una resistencia y capacidad de recuperación bajas en comparación con los resistentes. Navarro Valdivieso y García Verdugo (2004) señalan diferencias en el entrenamiento de la resistencia según el “tipo de jugador”. Al referirse a la resistencia básica indican que el jugador “tipo resistente”, debe entrenar en a un ritmo regular durante en largos períodos de tiempo, de esta forma estimula de manera óptima sus fibras ST, mientras que el jugador “tipo sprinter” realizará esfuerzos aeróbicos a ritmos más bajos, esta es la única forma de desarrollar volúmenes óptimos que permitan mejorar la resistencia aeróbica. Este tipo de jugador, según el criterio de los autores, soporta mejor los entrenamientos aeróbicos con carreras cortas y numerosas repeticiones. En cuanto a la resistencia específica, el jugador “tipo resistente” se recupera lentamente en esfuerzos de resistencia de velocidad máxima y necesita más descanso. Se cansa rápidamente en los sprints y en las formas intensivas de entrenamiento. El jugador “tipo sprinter” responde mejor en los esfuerzos de sprints y en las formas intensivas de entrenamiento. Navarro Valdivieso y García Verdugo (2004).

El fútbol presenta a los jugadores en continuo movimiento, durante el juego se observan distintos tipos de desplazamientos, desarrollar la capacidad aeróbica permitirá responder a las acciones que se suceden durante el transcurso del partido. El jugador pasa un tiempo corto sprintando, pero este es decisivo para la efectividad de su participación.

El lapso de sprint, está asociado con recepciones de balón, tiros al arco, quites o marcaje del adversario, requiere de un saber técnico-táctico y de una respuesta anaeróbica como base para la capacidad de sprintar que en forma

conjunta con la resistencia básica capacitará al futbolista para sostener los esfuerzos típicos del juego. Al desarrollar resistencia básica en el fútbol se alcanza una mayor capacidad de rendimiento durante el juego, logrando que el jugador se recupere rápidamente post entrenamiento o competición. También disminuyen las posibilidades de lesión, se logra una mayor fortaleza psíquica, disminuyen los errores técnicos o tácticos provocados por la fatiga facilitando el mantenimiento del complejo anticipación–decisión-reacción y los deportistas logran una mayor estabilización de un estado saludable. Navarro – G. Verdugo (2004).

Los contenidos que cubren la resistencia básica son de tipo aeróbico lipolítico y aeróbico glucolítico, se puede observar que su desarrollo no solo mejora la resistencia a la fatiga, sino que bajo la influencia de un entrenamiento aeróbico aumentan y se amplían las mitocondrias en unas dos o tres veces Wilmore y Costill (1998), paralelamente se produce un incremento de la actividad de las enzimas oxidativas lo que ocasiona un aumento de la capacidad.

Las mejorías citadas, resultan imprescindibles para eliminar sustancias que producen el cansancio como por ejemplo el ácido láctico que aparece como un subproducto de la combustión anaeróbica de la glucosa y el glucógeno, por lo expresado y atendiendo a las recomendaciones actuales para desarrollo de la resistencia en deportes intermitentes, debemos ajustarnos a la máxima que dice que, cuanto más desarrollado este el sistema de mitocondrias y sus enzimas responsables del metabolismo aeróbico, mayor será la recuperación del deportista y su resistencia a la fatiga. Navarro/G. Verdugo (2004). Cuanto mejor es la resistencia de base mas se demora en aumentar la acidez cuando aumenta la velocidad, es decir, se tarda en sobrepasar el umbral anaeróbico.

Navarro (2004). Las investigaciones de Kindermann (2000) demuestran que hasta el umbral anaeróbico, la capacidad aeróbica es suficiente para evitar el aumento de ácido láctico perjudicial para el rendimiento. A partir de ese límite, se produce un incremento rápido del lactato y ante la hiperadidez se debe reducir el ritmo. Incluidos dentro de las mejorías producidas por el desarrollo de la resistencia básica, se encuentra el aumento de las reservas de glucógeno y la optimización de los mecanismos de regulación hormonal (catecolaminas).

Weineck (1994) resalta la influencia del entrenamiento de la resistencia básica sobre el sistema inmunológico. El estado inmunológico representa la base de la salud física.

Una resistencia básica mejorada con los medios apropiados implica una alta resistencia contra infecciones y también una gran resistencia contra estímulos de calor y frío. Un deportista endurecido está menos veces enfermo (resfriado, etc.), con lo cual puede entrenar con menos problemas y mantener su capacidad de resistencia e incluso aumentarla. Sin embargo las tendencias contemporáneas para la planificación de las cargas de resistencia previenen frente a un exceso, ya que esto podría abandonar aspectos esenciales del rendimiento como el técnico táctico, velocidad, resistencia de fuerza, o fuerza explosiva problema que se resuelve en el entrenamiento integrado, aunque “Los juegos como método desarrollador de la resistencia básica requieren de una selección y organización de formas jugadas que incluyan ciertas condiciones para el desarrollo de un esfuerzo aeróbico, tales como, espacios grandes, pocas interrupciones de juego y fomentar el estar en continuo movimiento, elegir tiempos largos de esfuerzo y máxima participación de todos los jugadores que intervengan en el juego”. (Navarro/G. Verdugo, 2004: 5),

aunque resulta inevitable agregar que el mismo Navarro Valdivieso (2004), quien dice que para el desarrollo de contenidos aeróbico lipolíticos (AEL) el método es el continuo extensivo y como medio se utilizarán carreras sin pelota. Al estimular los contenidos aeróbico glucolíticos (AEG) los métodos utilizados son el continuo intensivo, método interválico extensivo y método interválico intensivo siendo los ejercicios con desplazamiento de pelota (conducciones, pases, tiros, cambios de dirección, etc) el medio manipulado. Si de planificar contenidos mixtos (AEL/AEG) el método continuo variable y de juego son los aconsejados, para el primero se utilizarán ejercicios sin desplazamiento de pelota (carreras) y ejercicios con desplazamiento de pelota (conducción, cambio de dirección, pases, tiros, etc.).

La resistencia específica se presenta en forma de esfuerzos anaeróbicos alácticos, y en menor medida potencia láctica, su desarrollo garantiza la realización óptima de las acciones del juego, sostiene la calidad de los sprints en las acciones explosivas, permite soportar mejor los cambios de ritmo y mejora la capacidad para resolver en las acciones decisivas.

La comunidad de fisiólogos del deporte, coincide en recomendar a los entrenadores frente a la necesidad de ordenar las cargas de trabajo, que un entrenamiento demasiado intenso puede perjudicar la capacidad de rendimiento de las mitocondrias y como es de suponer la resistencia a la fatiga, la sobre acidificación del medio disminuye la capacidad de regeneración de las estructuras mitocondriales las empobrece y como consecuencia de este fenómeno se pierde progresivamente la resistencia aeróbica. Weineck (1996), Carmelo Bosco (1991), Wilmore & Costill (1998). Alarcón(1998), Navarro/García Verdugo (2004), coinciden en que la resistencia específica está

condicionada por el nivel de resistencia básica, los históricos Platonov (1984) y Hegedüs (1983) dejan bien sentada la postura de que la resíntesis de los fosfatos ricos en energía (atp-cp) se efectuará en forma más económica con un desarrollo óptimo de los componentes básicos.

Hasta el propio Matveiev (1984) deja entrever que se va construyendo la forma deportiva con elementos básicos sólidos, aunque nunca se debe olvidar que la resistencia específica tiene como objetivo mantener la eficacia mediante repeticiones del gesto en situación pre-competitiva. Los componentes de la resistencia específica vienen relacionados con la fuerza, en forma de resistencia de fuerza a diferentes niveles o con incidencias en zonas de intensidad diferentes, Navarro Valdivieso y García Verdugo (2004) proponen desarrollar resistencia de fuerza aláctica, resistencia de fuerza mixta y resistencia de fuerza láctica en reducidas proporciones.

El orden de los componentes y subcomponentes del entrenamiento se da en función de las demandas energéticas. Navarro (2004), aconseja ubicar primero la resistencia de fuerza mixta, luego la resistencia de fuerza láctica y por último la resistencia de fuerza aláctica, lo cual será cuestionado frente a la propuesta de planificación de cargas en esta investigación. Los estímulos de resistencia específica deben ubicarse durante el período previo al competitivo y comienzo del competitivo. García Verdugo (2004).

La resistencia de técnica competitiva se desarrolla como capacidad para realizar el mayor número de veces el gesto deportivo a niveles de intensidad máxima, siendo insustituible trabajar sobre la resistencia de técnica pre-competitiva como soporte. Los componentes, métodos y medios para el entrenamiento de la resistencia específica son para la capacidad aláctica (CAL)

el método interválico intensivo corto y muy corto y los medios ejercicios de desplazamiento con y sin pelota; para la potencia aláctica (PAL) el método de repeticiones corto y se utilizará como medios, ejercicios con desplazamientos con obstáculos o cambio de dirección, salidas desde parado y carreras con saltos, despejes, tiros de cabeza, etc; para el componente mixto capacidad láctica y potencia aláctica (CAL/PAL), método de juego, entrenamiento de resistencia integrado en formas jugadas y esfuerzos intermitentes de duraciones cortas. Situaciones muy parecidas a las del juego real, normalmente en pequeños grupos. Navarro/G. Verdugo (2004).

Para la resistencia competitiva, el objetivo es mantener el mayor número de veces las acciones que se realizan en competición con la mayor eficacia y eficiencia. Weineck (2001).

Los tipos de resistencia están asociados con las situaciones más próximas a las de competición o de competición, acentuando la resistencia a la técnica. Mikel Izquierdo (2004) en sus clases de Evaluación Funcional de la Técnica en el Master de Alto Rendimiento de la Universidad Autónoma de Madrid, recomienda, trabajar contenidos técnico-tácticos con valores de lactato inferiores a los 6 mmoles, pues en valores superiores a 6-8 mmoles se produce un aumento de los errores técnicos y tácticos. Fundamenta este concepto en que las acciones del fútbol no superan los 8 mmoles de ácido láctico.

El componente principal de la resistencia competitiva es la técnica y deberán repetirse las acciones respetando los tiempos de recuperación y el número de repeticiones para que no disminuya la eficacia y la eficiencia del gesto. García Verdugo (2004) y Navarro Valdivieso (2004), hacen referencia a tres momentos de la técnica, en primer lugar aparece el nivel inicial de la técnica (T1), en

segundo lugar el nuevo nivel de técnica adquirido (T2) y por último el nivel más depurado de la técnica (T3), la resistencia de técnica competitiva debe desarrollarse con posterioridad a la mejora del gesto técnico.

#### **1.4.3 Velocidad.**

Los pre-requisitos motores bioenergéticos e informacionales, para que se exprese un acto motor rápido son tendino/musculares, funcionalidad nerviosa, sensoriales/cognitivos/psíquicos y herencia/desarrollo/aprendizaje. Este análisis permite ubicarse desde un principio en la complejidad de las manifestaciones de velocidad en el alto rendimiento. En las especialidades deportivas no se pueden establecer órdenes, ni porcentajes precisos de importancia de cada uno de los aspectos determinantes. Acero (2003).

Las prestaciones de aceleración y velocidad dependen de la fuerza rápida y de la coordinación. La velocidad es una capacidad psicofísica que solo se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no quede limitado por el cansancio. Harre (1987).

Para el desarrollo de la velocidad en el deporte, se deben observar algunas condiciones en las cuales aparecen las manifestaciones motrices propias de cada disciplina. Las condiciones motrices son: recorrido espacial y características psico y sociomotrices de la situación; magnitud de resistencia en movimientos acíclicos, cíclicos, segmentarios o globales; amplitud de movimiento, con progresiones mantenidas o alternativas; factores personales como la edad, antropometría y cognitivismo; acontecimientos ambientales, ruido, adversario, compañero, incertidumbre espacial, reglamento y factores climáticos. Acero (2003)

Para entender a la velocidad, se debe tener una visión amplia de la situación. Se puede observar que se dan situaciones de reacción a estímulos conocidos con respuestas ya establecidas, estímulos complejos con respuestas selectivas o no, aceleración máxima al inicio de un acto motor, aceleración de desplazamiento global y velocidad de juego o lucha. Conviven en el juego acciones elementales como el acelerar sin pelota que es claramente identificable y acciones integrales, las cuales se producen en forma compleja combinando diversas manifestaciones motrices y comprometiendo segmentariamente movimientos acíclicos en situaciones inesperadas.

El juego del fútbol se presenta como una tarea abierta y la velocidad se debe interpretar como una capacidad derivada, dependiente de la aplicación de una fuerza y efecto exclusivamente de esta última. Espona (2005). Una fuerza hace que un objeto se mueva más o menos rápidamente y/o cambie de dirección. Acero (2003). Las capacidades motoras se expresan cuando se realiza un movimiento, el concepto de rapidez comprende las condiciones en las cuales debe ser conseguida la velocidad de reacción, la aceleración, rapidez o velocidad máxima segmentaria o la máxima aceleración global, en el fútbol, se incluyen los distintos tipos de oposición que deben superarse en el juego. Es por ello que Martín Acero (2003), define a la rapidez también como, el factor de prestación que permite realizar acciones motoras, en las condiciones dadas, en el menor tiempo posible, garantizando anticipación, precisión y óptima aplicación de la fuerza posibilitando el rendimiento competitivo buscado.

La rapidez se distingue de la resistencia porque se da en forma pura cuando no existe fatiga, si en la ejecución de los movimientos aparecen signos de fatiga,

existen relaciones entre rapidez y resistencia que corresponden a la resistencia a la velocidad o rapidez. Acero (2003).

La categorización de los actos motores permite marcar diferencias entre las manifestaciones de velocidad elemental, cuando se trata de un solo tipo de velocidad o integral, cuando más de una velocidad en función de la fuerza aplicada o la resistencia. Si se observan los elementos corporales implicados, surge la clasificación en segmentaria si se utiliza solo brazo o pierna y global si el movimiento se da con más de dos elementos.

Los movimientos son cíclicos cuando se repiten más de una vez o acíclicos cuando se trata de un solo movimiento. Por último, según las condiciones ambientales y de comunicación, existen situaciones cerradas simples, donde el movimiento se da en condiciones conocidas y estables con respuestas conocidas y situaciones abiertas complejas, en las cuales la manifestación motriz que conectada aleatoriamente, en condiciones cambiantes, responde con estímulos no esperados y respuestas no programadas, esta situación requiere tomar varias manifestaciones de la velocidad para producir la respuesta. Acero (2003).

Las manifestaciones elementales de la velocidad son velocidad de reacción, aceleración y velocidad máxima. Estas formas solo se pueden manifestar, en su forma pura, por muy poco tiempo y en movimientos sencillos. Dependen de la capacidad del deportista para coordinar de forma racional sus movimientos en función de las condiciones externas en las que se realiza la tarea motriz. Jhosnski (1988).

La velocidad de reacción, dice Acero (2003), es la capacidad de reaccionar a un estímulo en el menor tiempo posible. La reacción más rápida posible a una

señal conocida se divide en rapidez de reacción motora simple y compleja. En la simple se trata de reaccionar a una única señal conocida con un programa de acción ya elaborado. En la reacción compleja se distingue entre reacciones a un objeto en movimiento y reacciones de elección. La de reacción ante un objeto en movimiento se da a menudo en los juegos deportivos donde pasar la pelota o tirar dependen de la elección del jugador. La reacción de elección supone un análisis táctico de la situación identificando al poseedor del balón, sus compañeros, los movimientos de su cuerpo, actitud de su cuerpo y a partir de aquí valorar la acción que desarrollara y elegir entre una gran cantidad de acciones posibles de defensa.

El deportista debe valorar la situación exactamente, obteniendo de ella una gran cantidad de información que deberá diferenciar. La velocidad de reacción depende en primer término de la óptima funcionalidad de los sistemas de oído y vista que son receptores de los estímulos como también de movilidad de los procesos corticales, rápida alternancia de los centros corticales de excitación e inhibición, velocidad de transmisión de los impulsos nerviosos, mejor ritmo de alternancia contracción/relajación de los grupos musculares, calidad y porcentaje de fibras, valor de las fuentes y procesos energéticos, capacidad de concentración y movilidad articular de las palancas.

Como consideración general se puede agregar que los tiempos de reacción de los miembros superiores son mejores que los de los inferiores lo que eleva el grado de complejidad del entrenamiento del fútbol.

La aceleración, es la capacidad de realizar movimientos alcanzando en el menor tiempo la velocidad máxima, es determinante del resultado final en los deportes de equipo, por lo que se debe aumentar la fuerza explosiva, que

permitirá a su vez una mejoría en la velocidad inicial. Si la manifestación de velocidad requiere de más del 30% de la fuerza máxima, estamos en presencia de la fuerza rápida. Si los movimientos de aceleración acíclicos, se repiten varias veces con pausas cortas de tiempo, el papel decisivo cae sobre la resistencia de fuerza rápida.

En los ejercicios cíclicos y acíclicos, la rapidez, representa una capacidad determinada por factores coordinativos-condicionales. En la mayor parte de los ejercicios competitivos o de entrenamiento, se relaciona a la rapidez con la cualidad fuerza, que se expresa en el concepto de fuerza rápida. Acero (2003)

Para acelerar un cuerpo hace falta una fuerza desequilibrante, los factores musculares, los nerviosos y otros como la edad, el sexo, el entrenamiento, la motivación, la fatiga, influyen en la capacidad de acelerar. En los deportes de equipo no hay señal uniformada para salir, pero si hay salida y aceleración en condiciones variables que deben ser analizadas para formular la propuesta de entrenamiento. Las variables aumentan en gran número si el deporte es de colaboración/oposición como el caso del fútbol, la capacidad de cambiar de un patrón motriz a otro es muy importante.

El jugador debe realizar rápidas variaciones de un lado al otro, de delante hacia atrás, cambiar de pasos amplios a una situación de mayor control con pasos acortados, esto con el afán de recibir un balón, pasarlo, golpearlo, y quitarlo. La capacidad de aceleración, se complementa con la de desaceleración.

La velocidad máxima se da siempre después de una aceleración segmentaria o global, acíclica o cíclica y es la máxima velocidad obtenida, instantánea inicial, final o media. Cuando son movimientos segmentarios se denomina rapidez o

frecuencia de movimiento, siendo elemental si se mueve el segmento corporal o el propio cuerpo, si la magnitud de la fuerza supera el 30% de fuerza máxima y si se repite en forma acíclica o cíclica, se llamará resistencia a la velocidad y a la fuerza rápida. Si es un esfuerzo mantenido por más de 6" se hablará de velocidad resistencia y resistencia a la fuerza rápida.

El desarrollo de la técnica tiene influencia importante en los deportes de velocidad y fuerza de carácter acíclico, la rapidez se manifiesta principalmente en la velocidad de determinados actos motrices, la tarea de entrenar la rapidez de los movimientos en gran medida con el entrenamiento de velocidad y fuerza. La velocidad de juego surge del análisis de las características propias de los deportes de equipo, se desarrolla en colaboración con compañeros y oposición de los adversarios, son actividades físicas sociomotrices. Parlebas (1986).

La lógica interna que caracteriza a los juegos, para (Acero,2003) requiere de pre requisitos bioenergéticos e informacionales, siendo los segundos de suma importancia, por lo que deben tenerse en cuenta las situaciones cambiantes en el diseño de tareas abiertas, las que deben ser redefinidas por el deportista durante la propia ejecución, tanto en entrenamientos como en competiciones.

El ritmo de movimientos de un equipo de fútbol, está determinado por el dominio de las tareas y la experiencia de los jugadores, Menotti (1981), expresa que tener el dominio del balón posibilita el ataque, en caso contrario obliga a defender, este concepto, transferido a rendimiento, conlleva a que, atacar es conservar el móvil en posesión, progresar con el hacia zona de puntuación contraria y ubicar jugadores en dicha zona, permitiendo tener mayores posibilidades de gol.

Si se pretende la victoria,(Espona 2005) no se puede olvidar la parte menos romántica del juego, defender, que no es otra cosa que recuperar la pelota, impedir la progresión de jugadores contrarios hacia la zona propia de puntuación y proteger la zona de puntuación para que no marque el equipo contrario.

Para comprender lo que significa la velocidad en el juego, se debe entender que la ejecución de planes de ataque y defensa obliga a los jugadores integrantes del equipo a gestionar la velocidad necesaria para cumplir el rol dentro del sistema de juego.

Los actos motores propios del fútbol, exigen manifestaciones elementales de velocidad en menor proporción e integrales principalmente, en condiciones de complejidad. La suma de actos motores individuales se organizará en torno a la velocidad o ritmo del partido, siendo operada a partir de la lectura del juego y las decisiones personales de aceleración o temporización eficaces.

Acero (2003) afirma que en el alto rendimiento en general, y en el fútbol en particular la mayor parte de los resultados positivos y su incremento, dependen fundamentalmente de la rapidez de la velocidad de respuesta de movimiento o de la facultad del deportista de gestionar las aceleraciones segmentarias o globales aumentando la velocidad si fuese necesario. Al referirse a la velocidad, Verchosankij (1990) afirma que todos los tipos de entrenamiento y preparación, tienen el objetivo común de aumentar las manifestaciones de la velocidad del deportista y la mejora de su utilización en condiciones de competición.

La velocidad no tiene órgano, ni sistema fisiológico específico, la actividad motriz que se desea, no la instintiva o refleja, se expresa en las actividades, en

el caso del fútbol en la actividad sociomotora de comunicación dada por las características propias del juego. Para elevar el rendimiento de la velocidad propia del fútbol, se necesitan ejercicios y tareas definidas con claridad. Siendo esta manifestación la máxima expresión de las conductas motrices. La búsqueda y diseño de los ejercicios, situaciones y tareas, deberá garantizar el acercamiento entre el rendimiento esperado y el real.

Para Espona, (2005) En las especialidades deportivas que requieren del máximo empeño del deportista en el menor tiempo posible y donde la fase decisional competitiva debe ser rápida, trabajar sobre los aspectos cognitivos permitirá preparar correctamente al futbolista. Espona (2005).

Resulta necesario definir con claridad rapidez, aceleración y velocidad, como así también reconocer claramente las prestaciones de las diferentes capacidades físicas para que se de la velocidad y la rapidez y se entrene de acuerdo con los aspectos determinantes, en los porcentajes adecuados en función de mejorar la velocidad en el deporte, que es la capacidad de conseguir en base a procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas. Grosser (1981).

#### **1.4.4 Flexibilidad.**

Flexibilidad, movilidad, elasticidad, elongación y flexibilización son términos que no pueden ser usados como sinónimos. La flexibilidad es una capacidad psicomotora responsable de disminuir las resistencias que se ofrecen a la amplitud del movimiento, su papel principal es la reducción y minimización de las resistencias que ofrecen las estructuras de fijación y estabilización de las articulaciones.

Los tejidos que conforman las distintas articulaciones del ser humano, además de vincular, limitan el incremento de amplitud en los diferentes recorridos articulares. Se puede decir en beneficio de las cápsulas articulares, tendones, ligamentos y piel que unen superficies articulares y como contrapartida y en detrimento del movimiento deportivo que reducen su amplitud...

La flexibilidad se encarga de permitir mayor amplitud articular contribuyendo a ella métodos que ayudan a que los tejidos mencionados cedan y ofrezcan menor resistencia al movimiento, va a disminuir la resistencia y limitaciones a la amplitud del gesto técnico que los elementos estabilizadores de las articulaciones presentan. Di Santo (1997).

Los sistemas de flexibilización se dirigen a trabajar sobre fascias, aponeurosis y proteínas contráctiles del grupo agonista del movimiento, también sobre la masa y el volumen muscular de los antagonistas del gesto, estudiando en forma pormenorizada si resulta necesario una gran masa o volumen muscular que atenten contra la amplitud del gesto en los antagonistas, utilizando técnicas de flexibilización que permitan disminuir la resistencia ofrecida por la cápsula articular y el aparato ligamentario, actuando sobre las combinaciones posibles de los factores mencionados.

Al desarrollar una estrategia de flexibilización, existen cuatro aliados para nuestro objetivo que son la movilidad, la elasticidad, la plasticidad y la maleabilidad de los tejidos. Dantas (1991). En primer lugar se deben observar los factores limitantes del movimiento, en segundo término decidir qué acciones se pueden hacer desde afuera para modificar la realidad diagnosticada y en tercer término determinar cuál fue el grado de modificación alcanzado. Di Santo (1997). Para lograr mejorías no se debe atacar una sola propiedad, se debe

tomar conciencia de que el entrenamiento sistemático y metódico utilizando técnicas adecuadas permitirá el logro de adaptaciones a largo plazo. Amorin, Moraez, Oliveira, Paez (1990).

Resulta necesaria a los fines prácticos de entrenadores y profesores una diferenciación de los distintos gestos deportivos que demandan manifestaciones de flexibilidad como capacidad directamente implicada y responsable de la correcta ejecución de los mismos. Según la manifestación de flexibilidad el entrenador podrá seleccionar los métodos y técnicas que más puedan favorecer. Esta es una carencia importante, es muy común observar en el fútbol, que las expresiones de flexibilidad son autónomas, se logran las máximas amplitudes por contracción de grupos musculares, pero a pesar de esto los profesores eligen casi exclusivamente métodos asistidos de entrenamiento de la flexibilidad durante todos los períodos del ciclo anual. De esta forma los patrones coordinativos específicos del gesto deportivo no son trabajados y la performance se ve afectada. Di Santo (1997).

De acuerdo a la manifestación de flexibilidad predominante, la propuesta relacionada con el fútbol es trabajar sobre el agente promotor de movimiento, por contracción de músculos antagonistas, operar sobre la velocidad del movimiento con rápido desplazamiento segmentario y modificación de la velocidad angular, con aceleración positiva procurando un incremento máximo de la velocidad y actuar en la complejidad del movimiento compuesto que afecta una o más articulaciones en varios movimientos encadenados secuencialmente o ejecutados simultáneamente.

Por métodos de entrenamiento de la flexibilidad se entienden los medios o formas alternativas de trabajo y dentro de cada medio o forma existen técnicas

específicas o procedimientos particulares con rasgos característicos. Alter (1991). Se distinguen tres grandes formas de trabajo para su desarrollo: la movilidad articular, la extensión o estiramiento y la movilidad articular en condiciones de extensión muscular máxima o cuasi máxima.

Por influencia directa con el rendimiento, se debe analizar el rol de la flexibilidad en la adquisición de gestos deportivos, perfeccionamiento de la técnica, rendimiento físico deportivo, economía de esfuerzo, aceleración de los procesos de recuperación, alivio del dolor muscular, como también sobre la fuerza, resistencia, velocidad y la capacidad de salto.

Al adquirir gestos deportivos, el insuficiente desarrollo de la flexibilidad puede imposibilitar la adquisición elemental de las distintas técnicas. En otras circunstancias si bien no impide el aprendizaje, la falta de flexibilidad genera el aprendizaje de gestos con una gran cantidad de errores y vicios, formando desde un principio engramas de movimiento que posteriormente ni la compensación, ni el desarrollo tardío de la cualidad puede llegar a superar.

Di Santo (1997), sugiere a los entrenadores, una secuencia analítica que parte del estudio minucioso de las amplitudes angulares mínimas que cada movimiento exige para cada articulación, continuando por la identificación del factor que promueve el movimiento, analizando la contracción del grupo muscular antagonista y el tipo de fuerza que este debe ejercer, o si es un factor externo, como la inercia, el propio peso corporal o la combinación de ambos.

Al perfeccionar los gestos deportivos, la aparición de errores es normal, el profesor al descubrirlos, debe buscar las causas que provocan la aparición de los fallos. Neumaier, August y Grosser (1986), dicen que el docente se encuentra con dos grandes fuentes generadoras de fallos: problemas técnicos,

partiendo de que el alumno no interpreta ni procesa adecuadamente la información inicial y la retroalimentación resultante del movimiento, o problemas físicos, donde el alumno presenta insuficiente desarrollo de una o varias capacidades motoras que inciden directamente en el gesto técnico. Si el problema surge a partir de la segunda posibilidad, es muy poco lo que técnicamente se puede hacer si no se ha preparado antes físicamente al alumno, a lo que se puede agregar que la flexibilidad ocupa un lugar de privilegio como causante de la aparición de fallos. Una gran cantidad de defectos técnicos en los deportes de equipo, tienen su origen en un insuficiente desarrollo de la flexibilidad, la solución a este problema debe abordarse indefectiblemente en forma lógica y cronológicamente, primero por el lado físico y luego por el técnico. Borms (1984), Grosser, Starischka y Zimmerman (1985), Harre (1987), Amorin (1990), Weineck (1996), Dantas (1991), Alter (1991), Platonov y Bulatova (1994).

Con respecto al grado de ingerencia de la flexibilidad sobre el rendimiento deportivo y la economía de esfuerzo, investigadores del tema como Borms (1984), Grosser, Starischka y Zimmerman (1985), Murano Povea (1987), Weineck (1996), Dick (1990), Dantas (1991), Alter (1991), y Platonov (1984) entre otros, destacan a la flexibilidad ya que al ejecutarse un movimiento, cualquiera sea su característica y circunstancia, la energía invertida por los grupos musculares motores primarios, protagonistas principales, se debe utilizar en vencer la resistencia que todo el conjunto de diferentes tejidos ofrece, es así que al liberarse energía, antes de que esta pueda ser utilizada sobre el implemento o sobre el propio peso, una parte de la misma es destinada a la deformación de toda una serie de estructuras. Dantas (1991).

Como es lógico suponer, a mayor flexibilidad de estas estructuras, menor será la energía dirigida para su deformación y como resultado final, a menor energía gastada en la deformación, mayor será la posibilidad de ahorro energético o de aplicación directa de energía para el logro del objetivo propuesto.

Junto con la flexibilidad, la relajación neuromuscular, tiene un rol importante, la flexibilidad reduce la resistencia del tejido conectivo, pero los componentes contráctiles de los músculos antagonistas del movimiento, deben lograr una relajación máxima durante la actividad de los músculos agonistas para lograr un ahorro de energía. El entrenamiento específico de los patrones de relajación neuromusculares propios de cada tipo de movimiento deben ser desarrollados. Di Santo (1997).

En la aceleración de los procesos de recuperación después de la carga física intensa, es importante dejar claramente establecido que una persona sea más flexible que otra, no significa que su proceso de recuperación sea, como consecuencia de esto, más rápido.

El grado de flexibilidad no guarda relación causal con la velocidad y calidad de los procesos de restauración energética post esfuerzo. Lo que si tiene un enorme importancia, es la utilización de ejercicios de movilidad articular y extensión muscular después de las cargas físicas de elevada intensidad y volumen, existiendo un acuerdo generalizado de que favorece el accionar de mecanismos de eliminación de sustancias tóxicas y desechos metabólicos luego del entrenamiento. Dantas (1991), Alter (1991).

El empleo indiscriminado de ejercicios métodos y técnicas de flexibilidad no garantiza la aceleración de la recuperación. La aplicación incorrecta de los mismos, puede hasta retardar la recuperación. Por ejemplo, al utilizar

movimientos balísticos se provoca una descarga del reflejo miotático de tracción, se eleva el tono muscular local y de esta forma se dificulta la eliminación de desechos tóxicos, por lo cual y como contrapartida, la relajación neuromuscular pasa a ser una condición necesaria para favorecer los procesos de recuperación en el deporte. Di Santo (1997).

Relacionando al alivio del dolor muscular, Alter (1991), se refiere a dos tipos de dolor en la actividad física, estos son, el dolor inmediato (al finalizar) y el dolor diferido (aparece a las 24 o 48 horas). El estiramiento gradual se ha mostrado efectivo en la reducción de los dos tipos de dolores musculares.

Grosser, Starischka, Zimmerman (1985), Platonov y Bulatova (1994), Dick (1990), Alter (1991), al tratar el tema de la flexibilidad y su influencia sobre la fuerza, afirman que un buen desarrollo de la flexibilidad favorece la manifestación de fuerza y el argumento central es que el pre-estiramiento muscular actúa positivamente sobre la contracción posterior. Di Santo (1997) indica que el estiramiento previo favorece a la contracción, pero agrega que no se puede asegurar que una persona más flexible sea más fuerte que una menos flexible y finaliza diciendo que el estiramiento promueve el almacenamiento de energía elástica en el tejido muscular la cual es recuperada y aprovechada en la contracción posterior. La transición estiramiento contracción debe ser corta y rápida. Además el estiramiento previo promueve una activación complementaria de unidades motoras por el reflejo miotático de estiramiento, esto hace que un número superior de unidades motoras se despolaricen para sumarse al trabajo de vencer a la resistencia. Así mismo alarga los espacios de interacción efectiva entre las moléculas de actina y miosina, esto resulta significativo al crear la situación de que cuanto más

alargado esté el músculo, mayor será la longitud de recorrido de interacción positiva. En resumen, al alargarse el músculo, el trayecto de aplicación de fuerza también se alarga y termina afirmando que cuanto menor sea la resistencia ofrecida por los componentes limitantes de los músculos antagonistas, menor energía se debe invertir en su deformación y como consecuencia, mayor será la manifestación de fuerza de los músculos protagonistas.

Al analizar flexibilidad y su influencia sobre la velocidad, Di Santo (1997), afirma que en el caso de las manifestaciones acíclicas, una buena amplitud de recorrido angular, permite que la velocidad final de eyección del implemento sea mayor. Cuanto mayor sea el arco de movimiento, mayor es el espacio efectivo para aplicar fuerza. Cuanto mayor es el espacio, mayor será el tiempo posible en el que se puede aplicar el máximo de fuerza muscular y a mayor tiempo de aplicación de fuerza máxima, mayor será el incremento de la velocidad de salida. A menor resistencia de los componentes plásticos y elásticos de los grupos musculares antagonistas, menor es la resistencia interna y mayor la posibilidad de aplicar fuerza para provocar mejores aceleraciones.

Sobre la resistencia, Di Santo (1997) continúa diciendo que en los deportes en los que los gestos no demandan gran amplitud de movimiento, como es el caso de la carrera a baja y media velocidad, no se percibe que la flexibilidad pueda ser una capacidad de desarrollo determinante en el rendimiento. Lo que no se sabe es que si la deformación producida por el estiramiento de los componente plásticos de la mitocondria permite metabolizar mayor cantidad de energía aeróbica.

Acerca de la influencia sobre la capacidad de salto, en un estudio realizado por Lee, Entyre, Poidexter, Sokol y Toon (1987) en EEUU y publicado en Italia, en voleibolistas varones y mujeres se descubrió que, una buena flexibilidad en miembros inferiores favorece el salto en los varones pero no en las mujeres. El especialista Mario Santo (1997) alude a que esta afirmación, no alcanza para satisfacer las preguntas que surgen sobre el tema porque resulta insuficiente un solo estudio para establecerlo como ley.

Como ha podido apreciarse en el establecimiento de los principales fundamentos teóricos de nuestro problema de investigación, se le otorga especial importancia al enfoque de las capacidades condicionales desde dos perspectivas esenciales: una relacionada con la orientación de las cualidades y otra desde su tratamiento con un despliegue analítico que atiende los más contemporáneos enfoques en torno a la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad. Tal despliegue analítico sintético en torno a las capacidades físicas contextualizadas en el fútbol contemporáneo, adquiere un mayor sentido en el marco de las explicaciones y generalizaciones efectuadas sobre el proyecto de vida del futbolista que consideramos un criterio esencial para el manejo de los diferentes modelos de planificación de cargas de acuerdo a las posibilidades evolutivas de los jugadores.

## **CAPÍTULO 2. SUSTENTACION DEL MODELO DE CARGAS ACENTUADAS DESDE POSICIONES METODOLÓGICAS DEL TRABAJO EXPERIMENTAL**

### **2.1 Etapas de la investigación y métodos asociados**

En la presente investigación en donde se diseña un modelo para el trabajo de planificación de cargas desde una perspectiva de las cargas acentuadas y enfatizando las diferencias entre las fases macrocíclicas, se prueba experimentalmente el modelo diseñado. De manera que la modelación y el experimento son dos métodos centralmente empleados.

A fin de que se comprenda con más claridad la lógica investigativa desarrollada, explicaremos las principales etapas del estudio, a la par que esbozaremos los principales métodos asociados al experimento. Las etapas discurren del modo siguiente:

1. Estudio de los diferentes modelos de planificación. 2001
2. Diseño del sistema de influencias: modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento. Segundo semestre del 2002
3. Desarrollo del trabajo experimental. .Aplicación del modelo de cargas acentuadas en la etapa especializada de rendimiento. Enero-julio del 2003

### **2.2 Métodos y o técnicas**

A la primera etapa se asocian los métodos de revisión documental, donde desde perspectivas de acceso a los textos, se realizó un análisis histórico lógico acerca de los diferentes modelos de planificación, para arribar a un primer nivel de generalización que nos corroboró en nuestro aserto preliminar de la ausencia de modelos específicos para las distintas etapas del proyecto de

vida deportiva, igualmente esta fase resultó importante para el diseño del modelo, principal estímulo manipulado en el experimento desarrollado.

La modelación y el enfoque sistémico fueron los métodos esenciales de la segunda etapa apoyados por el análisis y la síntesis así como por la inducción deducción.

Al diseñar el modelo que se propone se tuvieron en cuenta las características esenciales de los modelos, sobre todo en sus posibilidades de actuar como objetos cuasi sustitutos de la realidad, enfatizando en sus características de isomorfismo con el objeto modelado, es decir que se tiene en consideración las características del entrenamiento deportivo como proceso integral.

### **2.3 Muestra**

En la investigación se trabajó con dos muestras de futbolistas del Club Atlético Boca Juniors correspondiente a la quinta y sexta divisiones de las categorías 1985 y 1986.

Denominaremos muestra 1 a la división quinta, que comprende a los nacidos en el 1985, y muestra 2 a la sexta categoría de los nacidos en 1986, ambas divididas por razones de competencia de los torneos de la Asociación del Fútbol Argentino, aunque a los efectos del trabajo experimental se aplicó el estímulo que es el modelo de cargas acentuadas a los dos divisiones que entrenan juntas en condiciones naturales de proceso de entrenamiento deportivo.

Seguidamente presentamos una tabla en que se resumen algunas características cuantitativas de la muestra en estudio.

<b>Muestra</b>	<b>No. de sujetos</b>	<b>Edad promedio</b>	<b>Altura Promedio</b>	<b>Peso</b>	<b>Masa muscular</b>	<b>Masa grasa</b>
1	23	17.7	175.9cm	70.4Kg	49.37%	20.97%
2	19	16.4	175.8 cm	70.8kg	48.45%	22.78%

Con respecto a la variable edad, es preciso apuntar que en la muestra 1 (1985), el 60,8 % son nacidos en el primer semestre del año, mientras que en la muestra 2 (1986) el 31,5 % lo hicieron en los primeros seis meses del año de nacimiento.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, existen características de homogeneidad en las dos muestras en cuanto a la variable altura promedio, lo que indica que el potencial de la categoría 1986 puede ser mayor a futuro. Analizando la masa muscular y el peso, podemos arribar a la misma conclusión, mientras que los datos de la masa grasa nos indican para la categoría 1986, su menor nivel de madurez o la presencia de una tendencia a engordar.

Estos datos son importantes porque nos permiten atender desde el diagnóstico inicial, diferencias individuales entre ambas divisiones y establecer las medidas oportunas para solucionar con éxito las tareas propias del entrenamiento, por ejemplo en el caso de la división aludida, la de 1986, existe una posibilidad meramente temporal relacionada con esperar a que maduren, pero la relacionada con la masa grasa puede solucionarse diseñando los estímulos físicos adecuados para controlarla.

## **2.4 Explicación del experimento desarrollado**

Una vez temporalizada la investigación y ofrecida la dinámica general de los métodos aplicados de acuerdo a distintas etapas, estamos en condiciones de detenernos en el experimento desarrollado.

Se trabajó un experimento natural de carácter breve, pues el estímulo se aplicó en un período de seis meses en condiciones naturales de proceso de entrenamiento deportivo. Con los 42 atletas de la quinta y sexta división del Club Atlético Boca Juniors de la República Argentina que entrenaban conjuntamente, se desarrolló el experimento que consistió en entrenarlos con el modelo de cargas acentuadas diseñado para apreciar el desarrollo de las capacidades condicionales.

El diseño experimental utilizado es el denominado pretest posttest para un solo grupo, también conocido como de control mínimo, sobre todo porque se reconoce en teoría que este tipo de diseño se justifica cuando se conoce a priori que la variable independiente puede ejercer un efecto drástico sobre la dependiente y entonces no es éticamente admisible privar a algunos sujetos de los beneficios del estímulo diseñado.

### **2.4.1 Dinámica temporal del experimento:**

Pormenorizaremos en la dinámica del trabajo experimental explicando los tiempos y secuencias de aplicación de la constatación inicial y final, así como en la explicación y fundamentación del estímulo o sistema de influencias.

Para determinar el estado inicial y final de la variable: capacidades condicionales, se aplicaron pruebas de resistencia, velocidad y fuerza. Todas estas evaluaciones fueron desarrolladas respetando estrictamente el protocolo original. Tanto las pruebas utilizadas, como los instrumentos de evaluación están certificados por el Departamento de Evaluaciones Médicas del Club

Atlético Boca Juniors. En la selección de las pruebas se cumplió con las normas establecidas por el club Atlético Boca Juniors y los protocolos utilizados son los que la comunidad científica utiliza usualmente en los trabajos de investigación para determinar el nivel de las cualidades físicas. Además, podemos hacer mención que la Universidad Abierta Interamericana, institución que cuenta con certificación ISO 9001, desarrolla el mismo protocolo de pruebas de evaluación utilizado en este trabajo de investigación, para medir las cualidades físicas de los futbolistas, en su laboratorio de investigación en motricidad y deportes.

Los tests se llevaron a cabo en las siguientes secuencias temporales:

- Constatación inicial: enero del 2003.
- Introducción del sistema de influencias: modelo diseñado: enero del 2003.
- Constatación final: julio del 2003.

La aplicación del sistema de influencia se inicia, como ya apuntamos, desde el primer entrenamiento de enero del 2003 y de la batería de test aplicada no solo surge el diagnóstico inicial de cada uno de los jugadores, sino que además los resultados que arrojaron las diferentes pruebas, se utilizaron para diseñar los estímulos de trabajo, cumpliendo con los principios del desarrollo de la condición física.

Es importante aclarar que, de cara a la posibilidad de evaluar con el sistema Real Power en el mes de marzo se aplicaron pruebas con dicho instrumento, estas pruebas se repitieron bajo las mismas condiciones en el mes de julio.

#### **2.4.2 Pruebas de capacidades condicionales utilizadas para la constatación inicial y final.**

Pruebas de valoración de la resistencia.

- Test de 2400 metros.

**Objetivos:**

1. Determinar el máximo consumo de oxígeno.
2. Planificar los estímulos aeróbico alto, medio y bajo.

Descripción de la prueba: en una pista de 400 mts., cada jugador intentará realizar seis vueltas en el menor tiempo posible. Utilizando la formula de Pugh se determinará de forma indirecta el máximo consumo de oxígeno de cada participante. A menor tiempo para recorrer los 2400 mts., mayor será la intensidad y como lógica consecuencia, mejor la capacidad aeróbica. Los estímulos aeróbicos se planifican a partir de la máxima velocidad aeróbica, correspondiendo el 100% de esta velocidad al aeróbico alto, el 90% al medio y el 80% al bajo.

Instrumentos de evaluación: pista de 400 mts. – Cronómetro LCD multifuncional Radio Shack.

- **Test de resistencia intermitente**

**Objetivos:**

1. Realizar la mayor cantidad de intervalos de 2 x 20 posibles a cada límite de tiempo.
2. Planificar los estímulos para resistencia intermitente.

**Descripción de la prueba:**

Dos marcas son colocadas a una distancia de 20 metros una de la otra, Una tercera marca es colocada a 2,5 metros detrás y levemente hacia un costado de la marca de comienzo.

Los individuos empiezan a correr hacia delante 20 metros a tiempo con la primera señal.

La velocidad de carrera debe ser ajustada para alcanzar la marca de 20 metros exactamente con la siguiente señal. Un giro es realizado en la marca y vuelve hacia la primera marca, que debe ser alcanzada con la siguiente señal. Cuando llega a la marca de comienzo sigue corriendo a menor velocidad hasta la marca detrás y vuelve a la marca de comienzo al trote. Aquí para y espera a la siguiente señal. El tiempo es exactamente 5 segundos. El recorrido se repite hasta que el participante es incapaz de mantener la velocidad indicada por dos etapas. Cuando el participante para, la última velocidad y el número de intervalos realizados son asentados. Bangsbo (1999).

Instrumentos de evaluación: Rueda de agrimensura – CD de grabación de YO YO de resistencia intermitente – Reproductor de CD Samsung MMN7 - Cronómetro LCD multifuncional Radio Shack – Conos de 20 cm. de alto – Planillas del programa del test – Bolígrafo.

### **Pruebas de valoración de la velocidad.**

Las pruebas de velocidad están medidas por el sistema Chrono Control, este es un sistema con la utilización de dos fotocélulas unidas por una interfase a la computadora. El atleta en la partida atraviesa la primera fotocélula que activa el cronómetro el que será interrumpido con la segunda fotocélula ubicada en la llegada.

- **30 metros llanos con partida detenida.**

#### **Objetivo:**

Determinar la capacidad de aceleración sobre 30 metros.

**Descripción de la prueba:** se colocan dos marcas a 30 metros de distancia una de la otra. A un lado de las mismas se ubican las células fotoeléctricas. El

test consiste en correr lo más rápido posible la distancia de 30 metros, partiendo desde la posición de parado y detenido completamente. Litwin y Fernández (1984) Los jugadores realizan tres intentos con un espacio de 90" de recuperación entre cada uno. Quedará asentada la mejor marca de los tres intentos.

Instrumentos de evaluación: Rueda de agrimensura – Dos fotocélulas de rayo infrarrojo marca Globos – Interfase con conexión a Lap top – Lap top Sony Vaio.

- **4 x 30 metros.**

**Objetivo:**

Valorar las posibilidades de recuperación del sistema atp-pc.

**Descripción de la prueba:** Al igual que en el test anterior, se colocan dos marcas a 30 metros de distancia cada una con las respectivas células fotoeléctricas a ambos lados. La evaluación consiste en realizar cuatro repeticiones de 30 metros con 30 segundos de recuperación entre ellas. Ortega Gallo (2001).

Instrumentos de evaluación: Rueda de agrimensura – dos fotocélulas de rayo infrarrojo marca Globos – Interfase con conexión a Lap top – Lap top Sony Vaio.

**Pruebas de valoración de la fuerza.**

- **Test de 1 RM en cuclillas por detrás (sentadillas profundas).**

**Objetivos:**

1. Evaluar la fuerza muscular de las piernas.
2. Planificar estímulo de las zonas de intensidad.

**Descripción de las pruebas:** la barra se coloca detrás de la cabeza apoyada en los hombros, se realiza flexión profunda de las piernas con la espalda recta y los pies apoyados en la planta total. En este movimiento trabajan cuádriceps, glúteos y bíceps femoral fundamentalmente. Román (2000).

Instrumentos de evaluación: Barra olímpica – Soporte para barra – Discos de pesas – Cinturón de protección.

- **Test de 1 RM en fuerza acostado (press de banca).**

Objetivos:

1. Evaluar la fuerza de los extensores de brazos, pectoral mayor y menor.
2. Planificar estímulos de las zonas de intensidad.

**Descripción de la prueba:** acostado sobre el banco plano, el deportista con la barra sobre el pecho, extiende los brazos hacia arriba en un solo movimiento. Suárez (2000) Se toma en cuenta el peso con el que pueda realizar una sola repetición.

Instrumentos de evaluación: Barra olímpica – Soporte para barra – Discos de pesas – Banco plano.

- **Test de 1 RM en clin colgante sobre rodillas (cargada).**

Objetivos:

1. Evaluar la fuerza potencia de flexores de brazos, hombros y espalda.
2. Planificar estímulos de las zonas de intensidad.

**Descripción de la prueba:** es el primer movimiento del envión, consiste en levantar la barra que se encuentra sobre las rodillas hasta las clavículas realizando un giro rápido de codos mientras el jugador se desliza bajo la barra. Una vez desarrollado este movimiento, el deportista estira sus piernas

quedando de pie y con la barra apoyada sobre el pecho. Suárez (2000). Se tomará en cuenta el peso con el cual pueda ejecutar una sola repetición.

Instrumentos de evaluación: Barra olímpica – Discos de pesas – Cinturón de protección.

- **Test de 1RM en arranque colgante sobre rodillas.**

**Objetivos:**

1. Evaluar la fuerza potencia de miembros superiores y espalda.
2. Planificar estímulos de las zonas de intensidad.

Descripción de la prueba: consiste en levantar la barra en un solo movimiento la cual se encuentra ubicada sobre las rodillas, hasta la completa extensión de los brazos por encima de la cabeza. Suárez (2000). Se tomará en cuenta el peso con el cual pueda ejecutar una sola repetición técnicamente correcta.

Instrumentos de evaluación: Barra olímpica – Discos de pesas – Cinturón de protección.

### **2.4.3 Pruebas de valoración de la fuerza realizadas con instrumentos de evaluación cinemática.**

Batería de saltos utilizando plataforma de contacto.

Plataforma de contacto Axon: es un sistema de evaluación cinemática, que consiste en una alfombra conectada a una computadora. La alfombra comanda un cronómetro de alta resolución (1 mseg) que se encuentra en el programa de la computadora. La altura y la velocidad de los saltos son calculados a través de las fórmulas de la física clásica, conociendo la gravedad del lugar (9,81 ms al cuadrado).

Si el salto esta técnicamente bien ejecutado, la exactitud de la medición es muy alta. Esta alfombra de contacto está diseñada para la evaluación de distintas capacidades mecánicas en deportistas tales como: capacidad de

saltos, velocidad o fatiga. Además se puede usar como cronómetro. Palazzi (2003).

- **Counter Movement Jump (CMJ).**

**Objetivos:**

1. Determinar la capacidad reactiva por diferencia con el SJ. Palazzi (2003).

**Descripción de la prueba:** es un salto vertical en el lugar con contramovimiento anulando la acción de los brazos con las manos en la cintura.

Instrumentos de evaluación: plataforma de contacto marca Axon Jump – Lap Top marca Sony Vaio.

- **Squat Jump (SJ).**

**Objetivo:**

1. Cuantificar la capacidad reactiva por diferencia con el CMJ. Palazzi (2003).

**Descripción de la prueba:** es un salto sin contramovimiento y sin brazos (manos en la cintura). En este salto se anula el ciclo de estiramiento-acortamiento con el objeto de poder cuantificarlo: se denomina a esta diferencia capacidad reactiva. La posición de comienzo es desde una semiflexión de rodillas. Se debe sostener la posición inicial al menos durante 2 segundos y el atleta no puede realizar contramovimiento, solo está permitido el movimiento de extensión.

Instrumentos de evaluación: plataforma de contacto marca Axon Jump – Lap Top Sony Vaio.

- **Rocket Jump (RJ).**

**Objetivo:**

Medir la fuerza de los músculos extensores de la pierna.

**Descripción de la prueba:** es un salto sin contramovimiento ni acción de los brazos y desde cuclillas o flexión profunda. Caracterizado por tener una alta correlación con los valores máximos obtenidos en sentadilla profunda. Palazzi (2003).

Instrumentos de evaluación: plataforma de contacto marca Axon Jump – Lap Top marca Sony Vaio.

#### **2.4.4 Batería de test utilizando Real Power Globus Italia.**

Este transductor lineal de movimiento, consiste en un encoder lineal rotatorio, que funciona con un sistema de dinamo y consta de un registro mínimo de posición de 1 mm y un cable cuyo extremo se asegura en un sitio específico de la barra de modo que no moleste la ejecución del ejercicio.

El funcionamiento permite que cuando el sujeto realice el ejercicio el cable se desplace en forma vertical, según la dirección del movimiento, detectando e informando la posición de la barra cada 10 mls (10000 hz) a una interfase conectado a una computadora donde el software Real Power 2001 versión J 62, calcula automáticamente los valores de fuerza, velocidad y potencia media y pico.

- **Fuerza máxima en cuclillas (sentadillas):**

**Objetivos:**

1. Determinar la velocidad media en metros por segundo.
2. Determinar la potencia media en watts.
3. Determinar la fuerza media en newton.

**Descripción de la prueba:** el futbolista realiza el ejercicio de cuclillas profunda, con el peso que puede realizar una sola repetición (1RM). La barra estará conectada al programa de Real Power.

Instrumentos de evaluación: Barra olímpica – Soporte para barra – Discos de pesas – Cinturón de protección - Real Power Globos – Cable adherido a la barra olímpica – Lap Top Sony Vaio.

- **Clin colgante sobre rodillas (cargada colgante).**

**Objetivos:**

1. Determinar la velocidad media en metros por segundo.
2. Determinar la potencia media en watts.
3. Determinar la fuerza media en newton.

**Descripción de la prueba:** el futbolista realiza el ejercicio de clin colgante sobre rodillas, con el peso que corresponde a tres repeticiones sub máximas (3 RSM). La barra estará conectada al programa de Real Power. Se toma como valor a la mejor repetición de las tres realizadas.

Instrumentos de evaluación: Barra olímpica – Discos de pesas – Real Power Globos – Cable adherido a la barra olímpica – Lap Top Sony Vaio.

**2.4.5 Explicación del modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento.**

El estímulo manipulado en el curso del trabajo experimental desarrollado, es un modelo de cargas acentuadas. El mismo, en este punto, será detalladamente explicado en el marco de la visión de la teoría general de la modelación.

Todo modelo, entendido como intermediario entre el investigador y la realidad que pretende estudiar, posee un valor derivado de sus posibilidades de establecer relaciones de semejanza con el objeto estudiado. En general nos posicionamos con el criterio de que el modelo es una construcción teórica que

no siempre puede tener representaciones gráficas, por ser una concepción que funciona como abstracción de la realidad y cumple diversas funciones: traslativas, heurísticas e isomórficas. También es necesario expresar verbalmente los enunciados y acciones imprescindibles para develar la esencia del modelo Alfonso (2006). En tal contexto teórico se comprenderá el modelo que se propone como principal estímulo para el tratamiento de las capacidades condicionales.

**Enunciado general del modelo:**

En la fase de perfeccionamiento, en la etapa especializada de rendimiento del proyecto de vida del futbolista, se integran en forma acentuada los contenidos básicos, específicos y de rendimiento complejo de competición, respetando los principios del desarrollo de la condición física, los tiempos biológicos de recuperación y las posibilidades madurativas.

**Indicadores de la propuesta:**

La hipótesis de esta investigación, plantea como variable independiente el modelo de cargas acentuadas, el cual, interrelaciona las fases macrocíclicas respetando las características fisiológicas individuales. Además, el enunciado general del modelo de cargas acentuadas, refuerza el carácter acentuado, al afirmar que en la etapa especializada de rendimiento se integran los distintos contenidos, respetando los principios del desarrollo de la condición física, los tiempos biológicos de recuperación y las posibilidades madurativas, es por ello que consideramos importante evidenciar la presencia y dinámica de estas subvariables.

La interrelación de las fases macrocíclicas: este modelo de cargas acentuadas, que viene a cubrir las diferencias existentes del modelo de cargas regulares

utilizado en la etapa de preparación básica y la primera fase de la etapa de perfeccionamiento, con los modelos de planificación de cargas concentradas y microciclos estructurados que son utilizados en la etapa de máximo rendimiento, se basa en la interrelación de las fases macrocíclicas, respetando la orientación de las cargas, acentuando los aspectos básicos, específicos y de rendimiento complejos de competición de acuerdo al objetivo de cada fase macrocíclica. En la actualidad se puede observar una brecha muy grande entre la forma de planificar en divisiones inferiores y primera división, lo que hace que el cambio del ciclo de rendimiento deportivo al ciclo de alto rendimiento deportivo sea muy traumático para el joven futbolista que se inicia en la fase de entrenamiento de alto rendimiento deportivo. Nosotros no cuestionamos la forma de planificación de los primeros años del proyecto de vida deportiva del jugador ni tampoco la del ciclo de alto rendimiento deportivo, sino que enriquecemos este proceso con un modelo de cargas acentuadas en la etapa especializada de rendimiento. Al explicar a continuación, en las acciones básicas del modelo, la distribución de los totales de carga en cada microciclo, se ve la orientación acentuada de los estímulos básicos, específicos y de rendimiento complejo de competición, los que no se extienden a lo largo de todo el ciclo como en el modelo de cargas regulares ni se cortan abruptamente como en los modelos de cargas concentradas o microciclos estructurados.

El respeto por las características fisiológicas individuales: los estímulos son planificados a partir de los resultados de los test, por esto conviven dentro de cada división pequeños sub grupos que desarrollan las cualidades físicas respetando las intensidades óptimas, asegurando de esta manera alcanzar el objetivo perseguido por la carga propuesta.

Los principios del desarrollo de la condición física. Wilmore (1998)

Principio de individualidad, se respeta en tanto que la planificación de los estímulos de trabajo, surge de los resultados arrojados por los test.

Principio de especificidad: el carácter específico está dado por la estructura lógica del modelo que va desde lo general a lo específico a lo largo del desarrollo de las diferentes fases macrocíclicas I, II y III.

Principio de sobrecarga progresiva: al analizar la dinámica de las cargas de trabajo, los volúmenes e intensidades de los contenidos varían progresivamente en función de desarrollar mayores volúmenes de carga competitiva con intensidades propias de la competencia, la que por supuesto siempre es mayor que el nivel básico desarrollado en forma acentuada en la fase macrocíclica I.

Principio de desuso: en la primera fase macrocíclica se acentúan los aspectos 1 que desarrollan aspectos básicos de rendimiento, luego en la segunda fase macrocíclica la acentuación está dada en los aspectos 2 que presentan un nivel de especificidad superior y por último en la tercera fase macrocíclica se acentúan los aspectos del rendimiento complejo de competición, abandonando completamente los contenidos desarrolladores de los aspectos básicos del rendimiento, de esta forma se cumple este principio. Las consecuencias de esta dinámica de cargas resquebrajará progresivamente la forma competitiva, lo que se da por la ausencia de estimulación de los aspectos básicos del rendimiento, los que serán estimulados en un nuevo ciclo.

Respeto por los tiempos biológicos de recuperación: al confeccionar los microciclos se tuvo en cuenta los tiempos necesarios de recuperación que marcan los principios y aplicaciones de la cronobiología para que los

mecanismos de temporización de los aspectos moleculares y celulares se respeten y se den las adaptaciones perseguidas. Golombek (1997).

Respeto por las posibilidades madurativas: de existir dudas de correspondencia entre edad cronológica y biológica en cualquiera de los casos de la muestra, se deberá operar inmediatamente con los instrumentos de evaluación aconsejados por la asociación de Médicos Deportólogos de la Republica Argentina. El médico evaluará los rasgos madurativos con las escalas de Thaner. Se consultará al psicólogo para que realice los exámenes para brindar el psico diagnóstico. De existir dudas se le realizará al jugador una placa radiográfica de la articulación de la mano como lo hace la F.I.F.A. con los jugadores de los seleccionados juveniles para determinar con exactitud la edad biológica del deportista.

**Acciones básicas para la confección del modelo de cargas acentuadas:**

1. Elaboración de los objetivos por fases macrocíclicas.
2. Ubicación del calendario competitivo dentro del ciclo de planificación.
3. Diseño de la dinámica de las cargas con carácter de acentuación.
4. Determinación de la cantidad de semanas para cada fase macrocíclica.
5. Establecimiento de componentes y subcomponentes.  
Jerarquización de componentes, subcomponentes y contenidos.  
Determinación de los volúmenes de carga para los diferentes contenidos.
6. Distribución de los componentes, subcomponentes y contenidos en los microciclos.

7. Aplicación del protocolo de evaluación para diagnóstico inicial y confección de estímulos

Seguidamente pormenorizamos explicaciones en torno a las acciones principales que permiten elaborar el modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento.

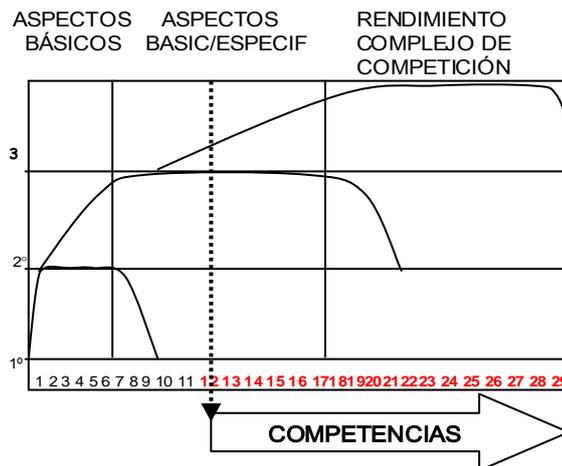
- 1- Diseño de los objetivos para cada fase macrocíclica, es de gran relevancia tener prefijados los resultados a alcanzar de modo que puedan hacerse medibles en el curso de la preparación de manera que en el modelo de cargas acentuadas, para cada fase macrocíclica, los objetivos delineados se expresan del modo siguiente.

**Fase macrocíclica I.** Objetivo: Lograr un aumento de los aspectos básicos de rendimiento.

**Fase macrocíclica II.** Objetivo: Incrementar los requisitos específicos del rendimiento.

**Fase macrocíclica III.** Objetivo: Incrementar el rendimiento complejo de competición.

- 2- Es preciso conocer la fecha de inicio y finalización de las competencias oficiales y ubicarlas en el ciclo de entrenamiento.
- 3- Se diseña la dinámica de las cargas, la misma debe otorgarle el carácter de acentuación. La grafica muestra esta dinámica en las tres fases macrocíclicas.



4- Se determina con exactitud la cantidad de semanas de entrenamiento necesarias para cada fase macrocíclica. En el caso de nuestro modelo la fase macrocíclica uno tiene una duración de seis semanas, se destinan once semanas para la fase macrocíclica dos y doce semanas para la fase macrocíclica tres. El criterio para definir la cantidad de tiempo está dado por los ritmos biológicos que temporalizan los mecanismos de adaptación de los seres humanos. Golombek (1997). El caso del modelo propuesto es de 29 semanas.

5- Establecimiento de componentes y subcomponentes. Jerarquización de componentes, subcomponentes y contenidos. Determinación de los volúmenes de carga para los diferentes contenidos.

Se confecciona la lista de componentes, subcomponentes y contenidos. El primer número corresponde a la cualidad, el segundo número a la fase macrocíclica y el tercer número es el número de orden del subcomponente. Seguidamente de los subcomponentes se encuentran los contenidos con sus respectivos volúmenes.

a- Capacidades condicionales.

## 1. Fuerza

Primera fase macrocíclica. 1.1.1- Fortalecimiento general 4000 rep.	Resistencia abdominal:	
Fortalecimiento de columna:	4000 rep.	
Fort. cintura pélvica:	1500 rep.	
Multisaltos: 1.1.2- Fuerza básica 500 rep.	Fuerza máxima:	3000 rep.
Fza. Resistencia (complem.)	1200 rep.	
Resistencia fuerza (arenero)	250 rep.	
Resistencia fuerza (escalera)	250 rep.	
Resistencia fuerza (bolsa)	2000 rep.	
Segunda fase macrocíclica. 1.2.1- Fortalecimiento general 2000 rep.	Multisaltos (bolsa)	
1.2.2- Fuerza básica 900 rep.	Salto en altura	
Salto sin contramovimiento	1500 rep.	
Tercera fase macrocíclica. 1.3.1- Fuerza específica 600 rep.	Fuerza potencia (complem.)	
Pliometría		500 rep.
Salto con contramovimiento	400 rep.	

2. Resistencia		
Primera fase macrocíclica 2.1.1- Resistencia básica 200 km.		Aeróbico bajo
Segunda fase macro cíclica 2.2.1- Resistencia específica 100 km.  Aeróbico alto		Aeróbico medio  50 km.
Tolerancia anaeróbica		50 km.

Tercera fase macrocíclica  
2.3.1- Resistencia competitiva  
25 estímulos

Juego

3. Velocidad		
Primera fase macrocíclica 3.1.1- Velocidad básica 4500 mts.  Aceleración 30 mts.		Aceleración 20 mts.  7000 mts.
Segunda fase macrocíclica 3.2.1- Velocidad básica 6000 mts.  Con lastre 30 mts.		Con lastre 20 mts.  8000 mts.

Tercera fase macrocíclica  
3.3.1- Velocidad específica

60 estímulos

Reacción

Acción

60 estímulos

4. Flexibilidad		
Primera fase macrocíclica 4.1.1- Flexibilidad básica 25 estímulos.  Flex. estática asistida		Elongación estática  25 estímulos.
Segunda fase macrocíclica 4.2.1- Flexibilidad básica 30 estímulos.		Flex. Estática no

asistida

F.N.P.: C.R.A.C.

60 estímulos.

Elongación dinámica

60 estímulos.

## b- Capacidades coordinativas

1- Físico técnico.		
Primera fase macrocíclica 1.1.1- Fís. Téc. Básico 30 estímulos.		Técnica de carrera

Técnica de salto 30 estímulos.

Freno-giro-camb.de direc. 30 estímulos.

Uso de brazos 30 estímulos.

---

Segunda fase macrocíclica

1.2.1- Fís. Téc. Específico 30 estímulos Conducción s/o

Pase y recepción 3000 repeticiones.

Cabeceo s/o 1000 repeticiones.

Remate s/o 350 repeticiones.

2- Físico técnico-táctico.		
Primera fase macrocíclica 2.1.1- Físico téc-tác básico 300 repeticiones.	Drill s/o s/d	
Segunda fase macrocíclica 2.2.1- Físico tec-tác específico 400 repeticiones. Saque lateral s/o	Drill s/o c/d 700 repeticiones.	
Tercera fase macrocíclica 2.3.1- Fís. téc-tác específico 450 repeticiones. 2.3.2- Fís. tec-tác competitivo 25 estímulos.	Drill c/o c/d Juego reducido	

Juego técnico  
estímulos.

25

3- Táctico.		
Primera fase macrocíclica 3.1.1- Táctico básico 15 estímulos. Táctica defensiva Táctica ofensiva	Táctica general 15 estímulos. 15 estímulos.	
Segunda fase macrocíclica 3.2.1- Táctico específico 30 estímulos. Pelota detenida	Táctica por líneas 30 estímulos.	

---

Tercera fase macrocíclica  
3.3.1- Táctico competitivo  
30 estímulos.

Estrategia

6- Los totales de cargas en cada una de los microciclos se distribuyen bajo los siguientes criterios. Respeto por:

- la categorización en sub componentes en básico, específico y competitivo, orden pre establecido al confeccionar las diferentes fases macrocíclicas.
- los tiempos necesarios de recuperación que marcan los principios y aplicaciones de la cronobiología.
- la dinámica de las cargas, la que le otorga el carácter acentuado.
- el carácter ondulante de la carga de trabajo.

Apreciaremos de forma esquematizada la distribución de los estímulos por fases macrocíclicas.

Co.	1ª Fase Macrocíclica				2ª Fase Macrocíclica				3ª Fase Macrocíclica			
Fza3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Res3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Vel3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	2	3
Fb3	3	3	2	2	1	1	1	1	4	4	4	4
FTT3	2	3	4	5	5	5	5	5	4	3	3	1
Tac3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Fza2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Res2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Vel2	1	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1
Fb2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
FT2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	5
FTT2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2

Tac2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
Fza1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	
Res1	3	3	4	4	3	2	1	1	1	1	1	
Vel1	6	6	6	6	6	5	4	3	2	1		
Fb1		3	3	3	3	3	3	2	2	1		
FT1		3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	
		1										
FTT1	1	2	2	2	3	3	3	2	1			
Tac1	1	2	2	2	3	3						
Micro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		24	25	26	27	28	29					

7- Aplicación del protocolo de evaluación, bajo los siguientes criterios:

- a) Ejecución del test cuando aparece el componente dentro del microciclo.
- b) Utilización del resultado del test para diseñar los estímulos de trabajo y para obtener un diagnóstico inicial de la calidad evaluada. Los estímulos se planifican a partir de los resultados de cada testeo, de esta forma surgen diferentes sub grupos que posibilitan asegurar intensidades adecuadas de trabajo acordes al nivel de desarrollo de la calidad planteada y de las posibilidades genéticas del jugador.

#### **2.4.6 Organización de la sesión de entrenamiento.**

Partimos de la idea de que se deben preservar los combustibles disponibles para el ejercicio físico, de esta se va a optimizar el rendimiento del deportista. Este concepto esta sustentado en los principios generales de la fisiología del ejercicio para que el futbolista pueda responder adecuadamente a los requerimientos de la sesión de trabajo, aprovechando los estímulos para producir el efecto de supercompensación post esfuerzo. Platonov (1984). Entre otros puntos didáctico – pedagógicos, se respeta la lógica que utilizan autores como Wilmore y Costill (1998), Sherman (1983), Verkhoshansky (1990), Harre (1987), Platonov (1984), Fox (1986), Matveiev (1970), Ozolin (1970) que se refieren al aprovechamiento integral de la sesión y son universalmente

aceptados en la actualidad por la comunidad científica. El orden de las cargas en la sesión de entrenamiento se organizad de esta forma:

- 1- Ejercicios desarrolladores de la amplitud articular.
- 2- Tareas de movilidad general y/o activación metabólica.
- 3- Cargas destinadas al desarrollo de la fuerza máxima o fuerza potencia.
- 4- Cargas destinadas al desarrollo de la velocidad.
- 5- Cargas de desarrollo cognitivo. Aspectos tácticos o desarrollo de técnica individual.
- 6- Cargas desarrolladoras de la resistencia en cualquiera de sus manifestaciones: Resistencia aeróbica. Resistencia intermitente. Fuerza resistencia. Resistencia velocidad.
- 7- Tareas de fortalecimiento básico.
- 8- Ejercicios de elongación que favorezcan el proceso de recuperación.

Se deben aclarar aspectos relacionados con los ejercicios para el desarrollo de amplitud articular. Si el objetivo de la sesión es este, debemos priorizar ese estímulo, motivo por el cual la fuerza máxima, potencia o velocidad aplicada con posterioridad, se presentará notoriamente afectada por una reducción de la excitabilidad neuronal y la disminución de la velocidad de transmisión del impulso nervioso por activación de los procesos de relajación a nivel neuronal.

#### **2.4.7Control de variables:**

Durante el desarrollo de la presente investigación, se controlaron las variables de alimentación y descanso. Los jugadores realizaron tres ingestas diarias en el comedor del Club Atlético Boca Juniors. Se controló que durante el tiempo que duró el experimento cada joven asegurara ocho horas de sueño nocturno.

Todos los jugadores fueron provistos de la misma ropa para realizar los entrenamientos y se mantuvo constante la utilización del calzado tanto de

zapatillas como de botines de fútbol, cuando las diferentes actividades así lo requerían. Las distintas pruebas se aplicaron en cada caso particular en el mismo día y se repitieron bajo las mismas circunstancias tomando el recaudo que se aplicarían a la misma hora a todos y cada uno de los casos particulares que conforman la presente investigación de manera que podemos afirmar el procedimiento de control, mantenimiento de constantes, para controlar en lo posible los factores situacionales y garantizar así la validez interna en el trabajo experimental.

Igualmente se controló rigurosamente la calidad de los instrumentos de medición utilizados para evitar errores de medición que pudieran dañar el rigor y la exactitud de los datos.

### **2.5 Procesamiento de los datos:**

Se analizó el comportamiento de las variables en cuanto a la normalidad, se procediéndose de la siguiente forma: se calcularon las diferencias entre los resultados de la primera y la segunda y a la variable diferencia se le aplicó el test de Shapiro Will, porque el tamaño de la muestra puede ser considerado como pequeño, como se puede observar en la tabla, aunque se plantea la variable completa se está refiriendo a las diferencias.

En el caso de las variables que están expresadas en minutos y segundos fueron llevadas a segundo.

En cuanto a la estadística descriptiva de las variables, podemos afirmar que se calculó las mismas para todas, aunque es de destacar que la media y la desviación son más representativas de las variables que se distribuyen normalmente, pero es válida la interpretación para las demás, siempre y cuando se tenga en cuenta su dispersión en cuanto al comportamiento de los valores extremos.

En el caso de la media se interpreta como el valor alrededor del cual se encuentran los datos (se expresa en las mismas unidades de medida que los datos), la desviación es lo que se alejan como promedio los datos de la media (se expresa al igual que la media en las unidades de medidas de los datos) y el coeficiente es una medida de dispersión, pero que se considera en por ciento y nos sirve para comparar el comportamiento de las diferentes variables en cuanto a la homogeneidad

Para determinar la efectividad del sistema de influencias manipulado modelo de cargas acentuadas, se observó el análisis de los cambios de una prueba a otra, con el objetivo de determinar si los cambios son o no significativos; Se tomaron como niveles de significación 0,01 y 0,05. En el caso en que la significación del test fuera menor que 0.01, se afirmaría la presencia de cambios muy significativos y cuando fuera menor que 0,05, se estaría en presencia de cambios significativos.

En el caso de las variables cuya diferencia se distribuyó normalmente, se aplicó la prueba paramétrica *t* de Student para muestras relacionadas y cuando dichas diferencias no se distribuyeron normalmente, se aplicó la prueba no paramétrica test de Rangos Señalados de Wilcoxon.

El procesamiento de la información se realizó por el paquete estadístico SPSS para Windows, versión 13.

## **CAPÍTULO 3. VALORACIÓN DEL MODELO DE CARGAS ACENTUADAS, TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO**

### **3.1. Explicación preliminar:**

Haber desarrollado un trabajo experimental como el descrito en el capítulo precedente y en la lógica del modelo cuantitativo de filiación hipotético deductiva que hemos venido empleando con coherencia en el aparato metodológico e instrumental empleado y en los tipos de procesamiento estadístico realizados en que a partir de análisis lógico formales sobre todo aportados en las pruebas de significación estadística, es preciso establecer la efectividad del sistema de influencias manipulado modelo de cargas acentuadas, pero como no excluimos el papel de la interpretación y el del propio investigador, discutimos los resultados a la luz de la prueba de la hipótesis de partida, sin considerar comparaciones con otros estudios, sobre todo por el hecho de la ausencia de sistematización teórica y metodológica en torno al problema que nos ocupa.

Igualmente y aunque la lógica dominante puede ser la de mostrar las pruebas del comportamiento de las variables en el apartado metodológico iniciaremos el capítulo mostrando este aspecto sobre todo por razones de cercanía con la discusión que podrán hacer más comprensivo nuestro discurso.

### **3.2 Explicación del comportamiento de las variables en estudio tabla 1 a**

--

CATEGORIA 1985 - QUINTA DIVISION  
SHAPIRO-WILK.  
DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES

NORMALMENTE	NO SE DISTRIBUYEN NORMALMENTE
<p>30 metros llanos con partida detenida. (velocidad). 4 x 30 metros – repeticiones: 1, 2, 3 y 4. Counter movement jump. cuclillas por detrás. Rocket jump. 1 RM en clin colgante sobre rodillas. Capacidad reactiva. 1 RM en arranque colgante sobre rodillas</p> <p>1 RM en fuerza acostado.</p> <p>Squat jump.</p> <p>2400 metros.</p>	<p>Resistencia intermitente</p> <p>Resistencia intermitente (metros). 1 RM en</p>

**tabla 1 b**

CATEGORIA 1986 - SEXTA DIVISION SHAPIRO-WILK. DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES	
NORMALMENTE	NO SE DISTRIBUYEN NORMALMENTE
<p>30 metros llanos con partida detenida. (velocidad). 4 x 30 metros – repeticiones: 1 y 4. intermitente (metros). Squat jump. 4 x 30 metros – repeticiones: 2 y 3. Rocket jump. 1 RM en cuclillas por detrás. Real power: fuerza media en clin. colgante sobre rodillas. 2400 metros. 1 RM en arranque colgante sobre rodillas</p>	<p>Resistencia intermitente</p> <p>Resistencia</p> <p>1 RM en clin</p>
<p>1 RM en fuerza acostado.</p> <p>Counter movement jump.</p> <p>Capacidad reactiva.</p> <p>Real power: velocidad media en cuclillas.</p> <p>Real power: potencia media en cuclillas.</p> <p>Real power: fuerza media en cuclillas.</p>	

Real power: velocidad media en clin.

Real power: potencia media en clin.

**tabla 1 c**

DISTRIBUCION DE VARIABLES	NUMERO	PORCENTAJE
NORMALMENTE		
15	39,4	
NO SE DISTRIBUYE		23
	69,5	
NORMALMENTE		

N= 38

Si se aprecia la tabla 1 c, que generaliza numéricamente el comportamiento de las variables, podremos decir que predominan aquellas que no presentan una distribución normal, lo cual es comprensible con la riqueza y variedad de las características individuales de los atletas y es una de las razones por la que no se pueden lograr siempre las condiciones de homogeneidad necesarias entre los grupos y que por ello precisamente se escojan diseños de control mínimo que sin embargo son éticamente admisibles y por tanto más cercanos a las condiciones reales del proceso de entrenamiento deportivo (Alfonso 2006)

Como se explica en el capítulo 2, todos los test son utilizados para planificar estímulos de trabajo y respetar las características individuales del deportista y sus posibilidades de trabajo, asegurando de esta manera intensidades óptimas de trabajo.

### 3.3 Discusión de resultados aportados por la estadística descriptiva

Estadística descriptiva de las variables que se distribuyen normalmente.

tabla 2a

CATEGORIA 1985			D.E.	CATEGORIA 1986	
Variable	M.	D.E.		Variable	
Vel. 30mts. Ene.	4.6	0.15		Vel. 30mts. Ene.	
	4.7	0.15			
Vel. 30mts. Jul.	4.0	0.16		Vel. 30mts. Jun.	
	4.3	0.23			
4x30mts. 1 Ene.	4.7	0.15		4x30mts. 1 Ene.	
	4.8	0.12			

4x30mts. 1 Jul.	4.2	0.28	4x30mts. 1 Jun.
4.6	0.23		
4x30mts. 2 Ene.	4.7	0.18	4x30mts. 4 Ene.
4.6	0.23		
4x30mts. 2 Jul.	4.2	0.22	4x30mts. 4 Jun.
4.8	0.21		
4x30mts. 3 Ene.	5.0	0.29	SJ_Ene.
34.7	4.24		
4x30mts. 3 Jul.	4.4	0.21	SJ_Jun.
40.3	1.57		
4x30mts. 4 Ene.	5.2	0.36	RJ_Ene.
35.5	2.71		
4x30mts. 4 Jul.	4.6	0.23	RJ_Jun.
40.2	1.10		
CMJ Ene.	39.0	2.56	Fza media clin Mar.
583.3	90.38		
CMJ Jul.	49.9	1.95	Fza media clin Jun.
764.4	138.23		
RJ Ene.	36.2	3.60	2400mts Ene.
592.5	20.92		
RJ Jul.		39.9	2400mts Jun.
559.1	28.73		
C.R. Ene.	1.7	1.04	
C.R. Jul.	1.5	0.70	

## Estadística descriptiva de las variables que no se distribuyen normalmente

tabla 2b

tabla 2c		Media	D.E.	Variable
Res Int. (etapa) enero	15.6	0.89	Res Int. etapa	
Res Int. (etapa) junio	16.3	0.77	Res. Int. etapa junio	
Res Int. (metros) enero	1733.9	340.82	Res Int. metros	
Res Int. (metros) junio	1949.5	348.96	Res Int. metros	
Cuclillas enero	4.8	96.7	4x30mts	
Cuclillas junio	4.5	109.3	4x30mts	
Clin enero	4.9	52.1	4x30mts	
Clin junio	4.7	58.4	4x30mts	
Arranque enero	36.3	4.57	Cuclillas	
Arranque julio	85.5	3.28		
Cuclillas junio	57.3	4.67	Clin enero	
Fza acostado enero	54.4	5.77		
Fza acostado julio	63.9	6.90	Clin junio	
SJ enero	61.3	4.35		
Arranque enero	37.1	37.3	2.74	
SJ julio		40.3	3.84	
Arranque junio		43.6	4.02	
2400mts enero		582.8	29.87	
acostado enero	56	5.42	Fuerza	
2400mts julio		544.9	24.92	
acostado junio	62.6	6.09	Fuerza	

CMJ enero		
38.2	3.85	
CMJ junio		
42	1.52	
CR enero		
3.5	2.32	
	CR junio	
1.7		0.84
Vel media cuclillas 1	0.4	
0.09		
Vel media cuclillas 2	0.4	
0.19		
Pot. media cuclillas 1	447.1	
85.29		
Pot. media cuclillas 2	481.7	
173.61		
Fza media cuclillas 1	1070.2	
118.37		
Fza media cuclillas 2	1131.5	
137.95		
Vel media Clin 1		1.3
0.33		
Vel media Clin 2		1.6
0.18		
Pot. media Clin 1		809.4
183.74		
Pot. media Clin 2		981.3
153.77		

La estadística descriptiva de las variables, nos permite observar el comportamiento de estas, es así que, una disminución de la media del tiempo para recorrer los 2400 metros en ambas categorías, lo que indica un aumento de la velocidad de carrera con posterioridad a la aplicación de los estímulos para recorrer la distancia propuesta en la evaluación.

La desviación estándar presenta una muestra más homogénea post estímulo para la categoría 1985, mientras que los resultados muestran a la categoría 1986 más heterogénea post estímulo. Este comportamiento permite afirmar que la aplicación de estímulo para algunos jugadores de sexta división, ha producido un efecto altamente positivo indicando un grado de mejoría individual muy elevado que se ve reflejado en la desviación estándar, pues se aleja para bien de la media del grupo.

Esta evaluación de resistencia nos informa sobre el comportamiento del metabolismo aeróbico y permite obtener en forma indirecta utilizando la fórmula de Pugh el consumo de oxígeno. Además, las distintas velocidades de carrera

para desarrollar las zonas aeróbica alta, media y baja surgen de los resultados de esta evaluación.

El test de resistencia intermitente, nos informa acerca del comportamiento de la resistencia de fuerza. Esta evaluación es un indicador claro, preciso y específico del estado de la resistencia propia del fútbol. Su protocolo, permite determinar el grado de mejoría alcanzado a partir de la observación de la cantidad de etapas superadas durante la ejecución, como también la cantidad de metros recorridos hasta el fallo. En ambas divisiones las variables no se distribuyen normalmente, la media de la etapa como de la cantidad de metros recorridos, aumentó en la segunda toma, lo que asegura cambios positivos post prueba. El resultado de la desviación estándar muestra una mayor homogeneidad del grupo en la segunda toma. Solo en el caso de la cantidad de metros recorridos para la categoría 1985 aumentó, resultado que se le adjudica a distribución anormal de los valores de la variable, pues algunos valores individuales muestran mejorías sensibles después del entrenamiento. Es interesante agregar que la velocidad alcanzada en la última repetición, se corresponde con la máxima velocidad aeróbica, partiendo de este dato, se elaboran las diferentes intensidades de carrera para estimular las zonas de desarrollo, es así que cada jugador asegura el efecto perseguido por el estímulo propuesto.

La velocidad es una cualidad relacionada con la fuerza y como fuera explicado en el capítulo 1, la coordinación intramuscular e intermuscular capacita al deportista para mejorarla. En el caso específico de la velocidad de aceleración, se ve en las tablas correspondientes a la estadística descriptiva, una disminución de las medias, se puede afirmar que ambos grupos recorren los 30

metros propuestos por la evaluación a menor tiempo después del estímulo, logrando de esta manera el efecto buscado. Las mejoras de los jugadores genéticamente predispuestos para el desarrollo de esta cualidad se ven reflejadas en la desviación estándar que hace que los resultados obtenidos muestren a los grupos menos homogéneos que en la primer toma.

Luego del trabajo con las diversas acciones diseñadas en el modelo de cargas acentuadas propuesto como nuestro sistema de influencias, se observa una clara mejoría, lo que debe ser interpretado como una mayor aplicación de fuerza en cada zancada de carrera que se traduce técnicamente en un aumento de la velocidad del recorrido, además, los resultados permiten agrupar a los jugadores tipo sprinter al observar los resultados individuales y afirmar sin dudas que poseen mayor porcentaje de fibras ft II que sus compañeros.

Así mismo la planificación de estímulos de velocidad de otras distancias se confecciona a partir de los resultados arrojados por la prueba de 30 metros. Es decir que si se desea aplicar un estímulo de 20 metros deben utilizarse los valores obtenidos del test, obteniendo de esta forma los tiempos óptimos a solicitar al futbolista para recorrer los 20 metros en la serie planificada. De esta manera respetamos las características individuales de los integrantes de las muestras y aseguramos la ejecución de intensidades máximas para las distancias propuestas, a la par que continuamos interactuando con el desarrollo de las capacidades.

Es importante destacar que el test de 4 x 30 metros, fue utilizado para observar las pérdidas de velocidad que se producen en una sucesión de sprints con pausas incompletas de recuperación del sistema ATP-PC. El comportamiento de las medias de cada una de las repeticiones muestra la efectividad del

estímulo manipulado, pues se observa una disminución en el tiempo para recorrer la distancia.

El comportamiento de la desviación estándar autoriza a afirmar que el grupo de quinta división, además de correr más rápido se muestra más homogéneo. En cuanto a la sexta división, las desviaciones estándar de las repeticiones 2, 3 y 4 muestran al grupo más compacto, mientras que los valores de la primera repetición señalan lo contrario, a pesar de esto y teniendo en cuenta la estabilización de las mejorías con el aumento de años de experiencia en el entrenamiento, se puede decir que el grupo se muestra más homogéneo y que el valor obtenido en la repetición es producto de la mala performance en la prueba tomada en el mes de enero, como lógica consecuencia de que los integrantes de este grupo son novatos en el entrenamiento con cargas acentuadas.

Analizando los datos obtenidos por la estadística descriptiva, podemos afirmar que los jugadores aplican un mayor porcentaje de fuerza en cada zancada, lo que repercute en una mayor velocidad de carrera, además, al disminuir las velocidades con pausas incompletas de recuperación en la toma de datos post prueba, estamos en condiciones de afirmar que los músculos tienen una mejor disponibilidad de combustible por el sistema del fosfágeno frente a las pausas incompletas de recuperación, lo que les permite desarrollar una mayor velocidad de contracción y una actividad de reclutamiento masivo mayor, a pesar de las dificultades provocadas por las características de la prueba para recuperar los substratos energéticos anaeróbicos alácticos.

En la prueba de 1 RM en cuclillas por detrás (sentadillas profundas), en ambas divisiones se observan mejorías, las medias aumentaron 13 kilos para la

categoría 1985 y 10 kilos para la categoría 1986, además la desviación estándar se modificó luego del entrenamiento y al interpretar estos datos estadísticos, podemos asegurar que ambos grupos en esta prueba, se muestran más homogéneos que al comienzo del experimento.

. Sabiendo que la sentadilla es un ejercicio que favorece la aplicación de fuerza máxima, los resultados obtenidos post test, nos autorizan a afirmar sin lugar a dudas, que la fuerza en condiciones óptimas de ejecución ha mejorado en los miembros inferiores. En cuanto a los miembros superiores y en las mismas circunstancias de aplicación de fuerza en condiciones óptimas, el test de 1 RM en fuerza acostado (press de banca), muestra idéntico comportamiento que las sentadillas profundas, la media para la quinta división aumentó y la desviación estándar disminuyó lo que se interpreta como un aumento de la cantidad de kilos que se pueden desplazar logrando homogeneizar a este grupo luego del entrenamiento.

Al referirnos a la estadística descriptiva en el grupo de sexta división, la media aumentó 6 kilos luego del estímulo, mientras que la desviación estándar señala a este grupo como mas heterogéneo, lo que se explica a partir de un gran aumento de algunos valores individuales que se alejan de la media grupal.

Al observar tanto el test de 1 RM en clin colgante sobre rodillas (cargada) y el test de 1 RM en arranque colgante sobre rodillas, el aumento de las medias de ambos ejercicios luego del estímulo, se interpreta como aumento de la carga desplazada, este comportamiento de la variable dependiente, nos lleva a confirmar, lo que ya hemos observado en las cuclillas y el ejercicio de fuerza en banco: que la fuerza aumentó, además de permitirnos por la velocidad de ejecución de los movimientos que componen a estos ejercicios denominados

dinámicos, asegurar que la velocidad de conducción nerviosa ha mejorado paralelamente con el reclutamiento masivo de fibras en los músculos implicados en el gesto técnico.

Los resultados del mes de julio muestran que la desviación estándar en la categoría 1985 aumentó en el arranque de potencia lo que se debe interpretar como un aumento de la heterogeneidad del grupo, dado por mejorías de marcas individuales que se alejan de la media grupal.

El mismo comportamiento tuvo el resultado de la estadística descriptiva para este grupo en el clin colgante, aunque la muestra se presente con modificaciones más leves al leer los resultados de la desviación estándar. Similar comportamiento tuvo la desviación estándar en el arranque de potencia para el grupo de sexta división, mientras que en el ejercicio de clin colgante el resultado se presenta levemente más bajo, otorgándole características de homogeneidad a este grupo en la prueba analizada.

Cabe destacar que la evaluación de estos cuatro ejercicios con cargas de 1 RM, permite obtener los valores de máxima carga que puede desplazar el deportista. A partir de los resultados arrojados por estas pruebas, se planifican las diferentes zonas de intensidad de trabajo a la hora de distribuir las repeticiones de los entrenamientos diarios.

Las evaluaciones realizadas con plataforma de contacto en este trabajo, permiten obtener información acerca de la fuerza máxima y la capacidad reactiva de los jugadores.

La prueba de Rocket Jump (RJ) se relaciona directamente con la fuerza máxima, el aumento de las medias correspondientes en ambos grupos, permiten certificar lo expresado con anterioridad sobre el test de 1 RM en

sentadillas profundas, es correcto asegurar que la fuerza máxima de los miembros inferiores ha aumentado. Los resultados que arroja la estadística descriptiva, permiten asegurar que en esta prueba, ambos grupos se muestran más homogéneos luego de la aplicación del estímulo por la disminución de los valores de la desviación estándar en las dos divisiones.

En cuanto al Squat Jump (SJ) y al Counter Movement Jump (CMJ) el aumento de las medias en ambos saltos para las dos divisiones luego del entrenamiento, posibilita asegurar que la aplicación de fuerza mejoró frente a la imposibilidad de utilizar la energía elástica de los músculos desde el ángulo de 90° en el Squat Jump, como también asegurar las mejorías alcanzadas en el momento de fuerza de la flexo extensión de rodillas en el Counter Movement Jump.

En las dos pruebas y en ambas categorías la disminución de los valores de desviación estándar asegura un mayor grado de homogeneidad tanto en la quinta como en la sexta división para esta evaluación.

Al enfrentar el análisis de los resultados obtenidos post prueba de la capacidad reactiva, se debe tener especial cuidado. Este valor nos informa sobre la relación existente entre los saltos SJ y CMJ, a partir de la diferencia existente entre el salto sin posibilidades de flexo-extensión de rodillas (SJ) y el (CMJ) que permite utilizar respuestas neuromotrices de los músculos implicados en el salto. El resultado, tal como fue explicado en la descripción de las pruebas, surge de las diferencias existentes entre un salto, partiendo de la posición de 90° de las piernas (SJ) y el valor de otro (CMJ) que se debe ejecutar en un movimiento rápido de salto sin ninguna limitante.

En el caso de ambas, muestras por simple inspección, puede apreciarse en las tablas 2 y 3 una disminución en las medias de los valores arrojados por cada

una de las comparaciones de estas en las dos categorías. Esto aparece como una disminución de la capacidad frente a la aplicación del estímulo y merece una explicación.

En la quinta división como en la sexta, los valores de fuerza máxima de los miembros inferiores en las pruebas de enero, fueron bajos, comparados con los recolectados en julio. Tomando como referencia esta realidad y observando las diferencias con los saltos con contramovimiento, es fácil arribar a la conclusión de que, con valores disminuidos de SJ las diferencias con el CMJ son notorias, arrojando resultados elevados de capacidad reactiva en el momento de relacionarlos. Esto se observa mas claramente en la categoría 1986 (3.5 en enero y 1.7 en junio), existiendo menores diferencias en la 1985 (1.7 en enero y 1.5 en junio). Por lo tanto y atendiendo a los resultados obtenidos, podemos afirmar que:

- Los valores de fuerza reactiva disminuyeron porque los aumentos de fuerza máxima fueron desproporcionados frente a la comparación de la fuerza aplicada en el salto con contramovimiento, lo que arroja un resultado de capacidad reactiva inferior, con posterioridad a la aplicación del estímulo.
- Como consecuencia de la necesidad de desarrollar fuerza y las posibilidades biológicas de hacerlo en esta etapa, las mejorías pre y post estímulo se reflejan mayormente en las manifestaciones motrices que requieren una proporción mayor de fuerza máxima.
- Por último, las diferencias negativas mostradas por los jugadores nacidos en el año 1986 con posterioridad al entrenamiento, comparadas con las de los nacidos en el año 1985, son mayores, lo que significa que

los jugadores con mayor experiencia, muestran una tendencia a la estabilización en cuanto a los valores de fuerza máxima en función de su aplicación al salto, lo cual reafirma el principio de que en los primeros años de estimulación de una cualidad, con poco estímulo se mejora mucho, mientras que a medida que se avanza en el proyecto de vida del futbolista y se alcanza la etapa de alto rendimiento deportivo, los cambios son menos notorios en el plano de las cualidades físicas. Resumiendo, los jugadores de quinta división se muestran más estables que los jugadores de sexta división en las diferencias de capacidad reactiva de enero y junio.

Los resultados de las evaluaciones realizadas con Real Power, nos muestran mejorías en la velocidad, fuerza y potencia media aplicadas a la sentadilla y a la cargada de potencia.

La sentadilla y la cargada de potencia, son ejercicios de naturaleza diferente, siendo el primero un ejercicio de baja velocidad de ejecución y el segundo no. Partiendo de esta afirmación, se observa que los valores de las medias post tratamiento, han mejorado en todos los casos, lo que nos permite afirmar que el estímulo aplicado es efectivo en condiciones reales de proceso de entrenamiento deportivo, sobre todo porque no podemos dejar de reconocer que aunque se manipula para el desarrollo de las capacidades, en ningún caso se deja de considerar el carácter sistémico del entrenamiento deportivo y que los sujetos con los que interactuamos son integralidades en cuanto al desarrollo de capacidades físicas, incluidas las coordinativas y en general en sus características bio psico sociales.

Si se focaliza la atención en la sentadilla, estaríamos acercándonos a un análisis de la fuerza máxima en condiciones favorecidas y como lógica consecuencia, no propicia para inspeccionar el desarrollo de velocidad o potencia, mientras que si el análisis se hace desde la cargada de potencia, nos ubicaríamos próximos a la potencia o velocidad, por ser un ejercicio de rápida ejecución.

En el caso del protocolo de evaluación aplicado a esta muestra, hemos tomado el recaudo de realizar 1 repetición máxima para cuclillas y 3 repeticiones sub máximas para el clin colgante, lo que permite a cada ejercicio lograr especificidad en la categoría de fuerza que se desea evaluar.

Terminando con el análisis de la estadística descriptiva, en el caso de la sentadilla, el grupo se muestra más heterogéneo en los tres valores medidos, lo cual se debe como en casos anteriores a las mejorías de algunos valores individuales que repercuten sobre la homogeneidad del grupo y se reflejan en los resultados de la desviación estándar, el mismo comportamiento se aprecia en la fuerza media de la cargada de potencia, mientras que la potencia y la velocidad media muestran mas homogénea a la categoría 1986.

#### **3.4 Discusión de los resultados a partir de la estadística inferencial.**

El estado inicial y final de las variables manipuladas, muestra que el estímulo fue efectivo, el análisis estadístico inferencial, arroja a partir de los resultados de rangos señalados en Wilcoxon y la Prueba t de student para muestras relacionadas, cambios significativos y muy significativos una vez aplicado el modelo de cargas acentuadas. Salvo en pocos casos, los que se explican seguidamente, las constataciones inicial y final autorizan a afirmar que el estímulo tuvo un efecto drástico sobre las capacidades condicionales.

tabla 3. Prueba t de student para muestras relacionadas

Categoría 1985. Quinta división. Sexta división.				Categoría 1986.			
Variables	Variables			sig	sig.	obs	obs.
vel. 30 mts	8.808	19.513	0.000	***			vel. 30 mts
4x30 mts 1	5.572	8.846	0.000	***	***		4x30 mts.
4x30 mts 2	-8.629	9.698	0.000	***	***		4x30 mts.
4x30 mts. 3		9.966	0.000	***	***		SJ
4x30 mts. 4		7.601	0.000	***	***		RJ
CMJ		-8.329	0.000	***	***		Fza
media clin	-6.862	0.000		***			
RJ			-9.495	0.000	***		
2400 mts.		9.715	0.000	***			
CR			0.762	0.454			

\*\*\* Cambios muy significativos  
 - No hay cambios significativos

Tabla 4. Prueba de Rangos Señalados de Wilcoxon

Categoría 1985. Quinta división. Sexta división.				Categoría 1986.			
Variables	Variables	Z	Z	sig	sig.	obs	obs.
Res. Int. (vel)	-3.066	-4.165	0.002	0.000	***		Res. Int. (vel)
Res. Int. (met)	-3.871	-4.208	0.000	0.000	***		Res. Int. (met)
Cucillas		-4.243	0.000	0.000	***		4x30 mts 2
Clin		-3.260	0.000	0.000	***		
4x30 mts 3			-4.457	0.000	***	0.000	***
Arranque	-3.874	-4.344	0.000	0.000	***		Cucillas
Fza acostado		-4.388	0.000	0.000	***		Clin
SJ			-3.981	0.000	***		
Arranque			-4.199	0.000	***		***
2400 mts.		-4.198	0.000	0.000	***		Fza acostado
	-4.017		0.000				
CMJ				-3.824	0.000		***
CR					-3.039	0.002	***
Vel med. Cucillas		-0.392		0.695	-		
Pot med. Cucillas		-0.806		0.420	-		
Fza med. Cucillas		-2.243		0.025	**		
Vel med. Clin			-3.725	0.000	***		***
Pot med. Clin			-3.506	0.000	***		***

\*\*\* Cambios Muy significativos.  
 - No hay cambios significativos.

Las tablas 3 y 4 muestran cambios muy significativos con posterioridad a la aplicación del estímulo en la prueba de 2400 metros.

Como en el caso anterior, en el test de resistencia intermitente, se observan cambios muy significativos tanto en la velocidad como en la cantidad de metros recorridos, lo que permite asegurar que ha mejorado la aplicación de fuerza resistencia en ambas muestras, e indica que tanto los estímulos de resistencia aeróbica e intermitente, como los recursos manipulados para el desarrollo de la fuerza resistencia tales como arena, escaleras, cuestas, sobrecargas y multisaltos, respondieron favorablemente, lo cual permite afirmar el positivo efecto del estímulo manipulado para el desarrollo de las capacidades y muy especialmente para el desarrollo de esta, produciendo un efecto drástico de la variable independiente sobre la dependiente.

En el análisis de las pruebas de velocidad, los resultados que corresponden a los 30 metros llanos con partida detenida, fueron satisfactorios y al aplicar la prueba t de student, podemos afirmar la existencia de cambios muy significativos en las dos categorías, lo cual expresa la eficacia del estímulo manipulado como variable independiente, ello autoriza a asegurar que el desarrollo de la fuerza máxima, la fuerza rápida y la fuerza potencia, como así también los procesos de transferencia de fuerza a velocidad han sido altamente positivos.

En el test de 4 x 30 metros los cambios son muy significativos tanto para la sexta división como para la quinta, una vez que son sometidos los resultados a las pruebas t de student y wilcoxon de acuerdo con las características de la muestra a partir de la distribución de los datos.

En ambas muestras, se puede observar en las tablas 4 y 5 que en los saltos Rocket Jump, Squat Jump y Counter Movement Jump se manifiestan cambios muy significativos, esto asegura las mejorías en la aplicación de fuerza para cada uno de los movimientos evaluados.

La prueba de rangos señalados de Wilcoxon, muestra cambios muy significativos entre las evaluaciones del mes de enero y julio en las evaluaciones de cuclillas y fuerza en banco para las dos categorías.

En el caso de la cargada de potencia, los cambios son muy significativos para las tres variables sometidas a prueba.

Los resultados de las prueba de valoración de la velocidad media en sentadillas y la potencia media en sentadillas al ser sometidos al Wilcoxon presentan cambios no significativos entre las constataciones inicial y final. Este resultado surge como una respuesta motriz propia de las características del ejercicio de cuclillas, el que como se expresó, posee características no propicias para el desarrollo de la velocidad o potencia. Esto se confirma al inspeccionar los cambios significativos que presenta la fuerza media del mismo ejercicio, lo que otorga más fuerza a la explicación dada.

Para finalizar el análisis de las variables correspondientes a este tipo de prueba, puede apreciarse que en todos los casos se produjeron, cambios significativos y muy significativos con excepción de la velocidad media en sentadillas y la potencia media en sentadillas, esto se debe a que en primer lugar el ejercicio es de lenta ejecución, lo que dificulta aun en individuos experimentados el desarrollo de la fuerza máxima, una ejecución veloz, reflejándose ello, tanto en la velocidad como en la potencia de ejecución, no

obstante se pueden encontrar cambios significativos en la constatación pre y post estímulo en evaluaciones realizadas con atletas experimentados.

En segundo lugar los ejercicios relacionados directamente con el desplazamiento de resistencia máxima y sus posibilidades de ser ejecutados con gran velocidad son una novedad para los jugadores categoría 1986, pues las posibilidades de maduración, impedían ser desarrollados con anterioridad a esta fase biológica, por consiguiente los trabajos de fuerza se limitaban a ejecuciones técnicas con cargas sub máximas. Por ello a pesar de observarse cambios positivos, en la velocidad y en la potencia estos no son significativos.

### **3.5 Valoración general del experimento desarrollado.**

En capítulos precedentes, tanto en la teoría como en la metodología hemos expresado la carencia de modelos de planificación de las cargas para la fase especializada de rendimiento y hemos incursionado en aspectos relacionados con el proyecto de vida deportiva del futbolista el que sustenta a la novedad científica de nuestra investigación.

Al seguir la lógica del trabajo experimental de aplicar un estímulo para ver como este opera, podemos generalizar en torno a la efectividad del modelo de cargas acentuadas para la etapa especializada de rendimiento diseñado, que los resultados post estímulo muestran gran mayoría de cambios significativos operados entre los estados inicial y final de las variables dependientes operadas y en los casos en que no ha habido diferencias significativas se ha podido explicar convenientemente de acuerdo a la casuística específica, pues no se debe olvidar que es un experimento natural realizado en condiciones de proceso de entrenamiento deportivo, aquellas variables como la capacidad reactiva, velocidad media en sentadillas y potencia media en sentadillas,

deberán ser sometidas a nuevos estudios para apreciar relaciones casuales más profundas y establecer si hay que diseñar nuevas acciones de entrenamiento para estas.

No obstante los pocos casos en que no se observaron mejoras significativas en la capacidad, los resultados contundentes arrojados por la estadística inferencial permiten afirmar la hipótesis de partida y se soluciona nuestro problema científico, considerando que desde esta concepción, es posible obtener incrementos y mejoras en el nivel de las capacidades condicionales, lo que no excluirá mejoras integrales en el estado de la preparación del futbolista juvenil, de modo que podemos afirmar que para edades semejantes a las estudiadas y previa aplicación de las baterías de pruebas propuestas, se puede aplicar este sistema de influencias con el modelo de cargas acentuadas y continuar generalizando este resultado en la práctica del entrenamiento deportivo. Además resulta conveniente agregar que se dio solución al vacío metodológico entre los modelos de planificación de cargas regulares operados en divisiones inferiores y los modelos de cargas concentradas utilizados en las categorías superiores.

## **Conclusiones.**

1. El modelo de planificación de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento se centra en el proyecto de vida deportiva del futbolista integrando los contenidos general, específico y de rendimiento complejo de competición dando solución al vacío metodológico existente entre los modelos de planificación utilizados en divisiones inferiores y en las divisiones superiores.
2. El trabajo de entrenamiento con el modelo propuesto en condiciones reales de proceso de entrenamiento deportivo, propicia el desarrollo de la condición física, satisfaciendo las necesidades de la fase especializada de rendimiento del proyecto de vida deportiva del jugador de fútbol.

3. El modelo de cargas acentuadas brinda al deportista la posibilidad de ejecutar todos los contenidos de entrenamiento que se utilizan en la temporada completa en períodos cortos, aunque suficientes para que se produzcan cambios fisiológicos adaptativos.
4. El modelo de cargas acentuadas fundamenta su propuesta en el respeto de los tiempos biológicos de recuperación entre estímulos, lo que permite a partir de la aplicación de los protocolos de evaluación diseñar cargas de trabajo de acuerdo a las posibilidades morfofuncionales del futbolista.
5. Los resultados arrojados por los protocolos de evaluación, permiten conformar un grupo de estándares físicos para la fase especializada de rendimiento.
6. Al valorar los resultados de la estadística descriptiva en las diversas variables estudiadas en la constatación inicial, puede apreciarse que tanto las medias como la desviación estándar reflejan homogeneidad en las categorías 1985 y 1986 del Club Atlético Boca Juniors, lo cual permitió desarrollar el experimento con individuos de características similares.
7. Al constatar el estado final de las capacidades condicionales en los futbolistas estudiados y a partir de la inferencia estadística, aparecen cambios significativos y muy significativos entre los estados inicial y final de las capacidades físicas, lo cual puede asociarse a la efectividad del modelo de cargas acentuadas aplicado para la fase especializada de rendimiento del proyecto de vida deportiva del futbolista.

### **Recomendaciones:**

- 1- Todo entrenador que trabaje en fútbol, debe seguir un proyecto de vida deportiva (entrenamiento a largo plazo), recopilar datos del ciclo y fase donde se desenvuelve con el fin de perfeccionar el modelo de cargas acentuadas para la fase especializada de rendimiento.
- 2- Continuar probando en la práctica del entrenamiento deportivo, el modelo diseñado con vistas a sucesivas acciones para su perfeccionamiento.
- 3- Incorporar nuevas pruebas de evaluación, certificadas como las que se utilizaron en la investigación, para mejorar los protocolos existentes perfeccionando los instrumentos de evaluación y control recopilando datos válidos confiables y objetivos.
- 4- Utilizar el grupo de estándares físicos que resultaron de esta investigación para comparar el nivel de las capacidades físicas de los jugadores que se encuentran en la fase especializada de rendimiento.

5- Profundizar en el estudio de los instrumentos de evaluación de la flexibilidad, a fin de establecer una batería de pruebas objetivas, validas y confiables, que permitan establecer estándares de rendimiento para cada fase del proyecto de vida deportivo del futbolista.

## BIBLIOGRAFIA.

Acero Rafael Martín 2004, "Metodología y Programación del Entrenamiento de la Velocidad", Master en Alto Rendimiento Deportivo, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid España.

Alarcón Norberto (1998), "Resistencia Aeróbica y Anaeróbica", módulo n° 3 Grupo de Estudios 757, Rosario, Argentina.

Alarcón Norberto 1998, "Planificación", módulo n° 8 Grupo de Estudios 757, Rosario Argentina.

Alarcón Norberto 1998, "Teoría del Entrenamiento - Evaluación", módulo n° 1 Grupo de Estudios 757, Rosario Argentina.

Alarcón Norberto 1998, "Velocidad", módulo n° 7 Grupo de Estudios 757, Rosario Argentina.

Alter Michael 1991, "Los estiramientos", Paidotribo, Barcelona, España.

Alfonso García, María Rosa. V Congreso de Educación Física y Deporte Escolar. Investigación de la práctica didáctica: aspiración formativa para el profesorado de Educación Física 9 al 13 de octubre del 2006

Amorin, Moraes, Oliveira, Paez 1990, "Flexibilidad una capacidad global", Stadium, Buenos Aires, Argentina.

Anselmi Horacio 2001, "Fuerza, Potencia y Acondicionamiento Físico", Edit. Alsina, -Buenos Aires Argentina.

Argemi, Rubén, 2005, "Análisis y aplicación en el proceso de entrenamiento deportivo" Proceeding I Congreso Internacional de Medicina Deportiva, Club Atlético Boca Juniors, Buenos Aires Argentina.

Astrand – Shepard, 1960, "La resistencia en el deporte" Editorial Paidotribo, Barcelona España.

Badillo J. J., Vélez Blasco M., Badillo y Martínez Rodríguez J. L. 2003, "Programación del Entrenamiento de la Fuerza" Master Universitario en Alto Rendimiento Deportivo, Universidad Autónoma de Madrid.

Badillo Juan José, Gorostiaga Ayestarán Esteban 2003, "Metodología del Entrenamiento para el Desarrollo de la Fuerza", Master Universitario en Alto Rendimiento Deportivo, Universidad Autónoma de Madrid.

Bangsbo Jens, 1998, "Entrenamiento de la condición física en el fútbol", Editorial Paidotribo, Barcelona España.

Billeter R., Hoppeler H. 1992, "Muscular Basis of Strength in: Strength and Power in Sport", Edited by P. Komi, Blackwell Scientific Publication, London 36-39.

Bisciotti Gian Nicola, 2000, "Teoria e Metodologia del Movimento Humano, Biomecánica e Bioenergetica Muscolare", Edizioni Teknosportig, Ancona Italia.

Borms Jan 1984, "Importante of flexibility in overall physical fitness", Journal of physical education, Belgium.

Bosco Carmelo (1991), "Aspectos Fisiológicos de la Preparación Física del Futbolista", Edit. Paidotribo, Barcelona España.

Burke R. E. 1981, "Motor Units: Anatomy, Physiology", Section I, The Nervous System II, American Physiological Society, Washington 345-422.

Cavagna G. A., Dusman B. y Margaria R. 1968, Positive work done by a previously stretched muscle. J. Appl. Physiol. 24:21-32.

Cavagna G. A., Saibene F. P. y Margaria R. 1965, Effects of negative work on the amount of positive work performed by an isolated muscle. J. Appl. Physiol. 20:157.

Cometti G. 1988, "Les Methodes Modernes de Musculation", Compte-Rendu du Colloque de Novembre 1988 à l'ufr staps de Dijon, Presses de L'Université de Bourgogne, Dijon.

Cometti G. 1989, "Les Methodes Modernes de Musculation", 1° tomo. Dijon, Université de Bourgogne.

Dantas Estelio 1991, "Flexibilidade, alongamento e flexionamiento", 2° edic Shade, Brasil.

Di Santo Mario 1997, "Flexibilidad, teoría, técnica, metodología", Sport Life, Centro de Medicina y Rendimiento Deportivo, Cordoba, Argentina.

Dick Frank 1990, "Principios del entrenamiento deportivo", Paidotribo, Barcelona, España.

Espona Eduardo 2005, "Ponencia sobre Velocidad", III Curso Internacional de Preparación Física, C.E.C.A.P., México D. F. México.

Espona Eduardo, 2005, "Proceding I Congreso Internacional de Medicina Deportiva", Club Atlético Boca Juniors, Buenos Aires Argentina.

Forteza de la Rosa Armando, 2001, "Entrenamiento deportivo, ciencia e innovación tecnológica", Científico técnica, La Habana, Cuba.

Forteza de la Rosa Armando, 2001, "Treinamento desportivo. Carga, estrutura e planejamento", Phorte e editora, San Pablo, Brasil.

Fox Edward, 1986, "Fisiología del deporte", Editorial médica panamericana, Buenos Aires, Argentina.

Golombek Diego, Marques Nelson, Menna-Barreto Luis, 1997, "Cronobiología, principios y aplicaciones", Eudeba, Buenos Aires, Argentina.

Grimby L., Hannerz J., Hedman B. 1981, "The Fatigue and Voluntary Discharge Properties of Single Motor Units in Man", J. Physiol 478 (1): 149-155.

Grosser Manfred 1981, "Entrenamiento de la Velocidad", Editorial Martinez Roca, Barcelona España.

Grosser, Strischka, Zimmerman 1985, "Principios del entrenamiento deportivo", Martinez Roca, Barcelona, España.

Hakkinen K. y Komi P. V. 1985, Effects of explosive tipe strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles

during concentric and various stretch-shortening cycle exercise. Scand J. Sports Sci. 7(2): 65-76.

Harre Dietrich 1987, "Teoría del Entrenamiento Deportivo", Editorial Stadium, Buenos Aires Argentina.

Harris R. T. & Dudley G. 2000, Neuromuscular anatomy and adaptation to conditioning. En: Baechle, T. R. Earle, R. W. (eds.), Essentials of strength training and conditioning, p. 15-24. Human Kinetics, Champaign.

Hegedüs Jorge 1983, "La Ciencia del Entrenamiento Deportivo", Editorial Stadium, Buenos Aires Argentina.

Howald H. 1984, "Transformations Morphologiques et Fonctionnelles des Fibres Musculaires Provoquées par L'entraînement, Revista Medica Suisse Romande 104 : 757-769.

Izquierdo Redin Mikel, Echeverria Larrea Daniel 2003, "Aplicaciones del análisis y evaluación de la técnica", Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Madrid España.

Jhosnski 1988, citado por Acero R. F. 2003 en “Metodología y Programación del Entrenamiento de la Velocidad”, Master en Alto Rendimiento Deportivo, capitulo 1 pagina 22, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid España.

Kindermann Wilfried, Meyer Tim and Holger H. W. Gabriel (2000), “Is determination of exercise intensities as percentage of VO2 max or HR max adequate”, in Institute of Sports and Preventive Medicine, University of the Saarland, 66041, Saarbrücken, Germany and Departament of Sport Medicine, Friedrich Schiller University Jena, Germany.

Knuttgen H. G. y Kraemer W. J. 1987, “Terminology and Measurement in Exercise Performance, J. Appl. Sports Sci. Res. 1:1-10.

Komi P. V. 1984, Physiological and biomechanical correlates of muscle function: Effects of muscle structure and strength-shortening cycle of force and speed. In R. L. Terjung (Ed). Exercise and sport sciences reviews, 12: 81-121.

Kraemer, W. J. 2000, Endocrine responses to resistance exercise, (ed.). En: Baechle, T.R., Earle, R. W. (eds), Essentials of strength training and conditioning, p. 91-114. Champaign. Human Kinetics.

Kraemer, W. J., Hakkinen K., Newton R. U., Nindl, B. C., Volek J. S., Mc Cormick, M., Gotshalk, L. A., Gordon, S. E., Fleck, S. J., Campbell, W. W.,

Putukian, M., Evans, W. J., 1999, Effects of heavy-resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men. J. Appl. Physiol. 87, 982-992.

Lee E. J., Entyre B. R., Poidexter H. B., Sokol D. L., Toon T. J. 1987, "Flexibility characteristics of elite female and male volleyball players", J. S. Sports Medics Physiology Fitness, March 29 (1): 49-51, Italy.

Litwin Julio y Fernández Gonzalo, 1984, "Evaluación y Estadísticas aplicadas a la Educación Física y el Deporte" 3° edic. Editorial Stadium, Buenos Aires Argentina.

Mac Dougall J. D. 1992, "Hypertrophy or Hyperplasia in: Strength and Power in Sport, Edit by Komi, P. Blackwell Scientific Publication, London 230-238.

Mateveiev Leev, 1970, "El Proceso del Entrenamiento Deportivo", Editorial Stadium, Buenos Aires Argentina.

Matveiev Leev 1984, "Periodización del Entrenamiento Deportivo", Editorial Stadium, Buenos Aires Argentina.

Maza Juan Carlos 1998, "Proceding I Congreso Internacional de Medicina Deportiva", Byosistem, Rosario Argentina.

Meinel Kurtz, Schnabel Gunter 1987, "Teoría del movimiento", Stadium, Buenos Aires, Argentina.

Menoti Cesar Luis 1981, "Fútbol sin Trampa", Editorial Planeta, Buenos Aires Argentina.

Meyer Tim, Holger H. W. Gabriel and Wilfried Kindermann 2000, "Is determination of exercise intensities as percentage of VO<sub>2</sub> max or HR max adequate", in Institute of Sports and Preventive Medicine, University of the Saarland, 66041, Saarbrücken, Germany and Departament of Sport Medicine, Friedrich Schiller University Jena, Germany.

Mommaert W., Seraydarian K., Suh M., Kean K. y Buller A. 1977, "The conversion of some Biochemical Properties of Mammalian Skeletal Muscles Following Cross-Reinnervation", Exp. Neurol. 55: 637-653.

Murano Povea Juan José 1987, "Las elongaciones", Edit. Universitaria de Educación Física, Santiago de Chile, Chile.

Navarro Valdivieso Fernando, García Verdugo (2004), "Programación del Entrenamiento de la Resistencia", Universidad Autónoma de Madrid, Centro Olímpico de Estudios Superiores, Madrid España.

Nehuof J. 1990, Structure and yearly training building in middle and long distance running. *New Athletical Studies*, 5 (2), 69-81.

Neumaier, August y Grosser 1986, "Técnicas de entrenamiento", 1° edic. Martinez Roca, Barcelona, España.

Norman R. W y Komi P. V. 1979, Electromyographic delay in skeletal muscle under normal movement condition. *Acta Physiol. Scand.* 106: 241.

Noth J 1992, "Cortical and Peripheral Control, in: Strength and Power in Sport", Edit by P. Komi, Blackwell Scientific Publication, London 9-20.

Ortega Gallo Pablo 2001, "Evaluación de la categoría 1994 y 1995", Departamento Médico del Club Atlético Boca Juniors, Buenos Aires, Argentina.

Ozolin 1970, "Sistema Contemporáneo de Entrenamiento Deportivo", Ministerio de Cultura, Edit. Científico Técnica, La Habana, Cuba.

Palazzi Dino 2003, "Axon Jump, Sistemas de Evaluación Cinemática", Manual del Usuario, Buenos Aires Argentina.

Parlebas 1986, citado por Acero R. F. 2003 en “Metodología y Programación del Entrenamiento de la Velocidad”, Master en Alto Rendimiento Deportivo, capitulo 1 pagina 60, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid España, 2003.

Platonov Vladimir Nicoalievitch 1984, “El Entrenamiento Deportivo. Teoría y Metodología”. 1º edic. Edit. Paidotribo, Barcelona España.

Platonov Vladimir, Bulatova Marina 1994, “La preparación física”, 1º edic, Paidotribo, Barcelona, España.

ReiB M. 1991, Problema del'allenamento di alto livello negli sport di resistenza. Rivista di Cultura Sportiva, X(22), 30-39.

Sale D. G. 1992, “Neural Adaptation to Strength Training in: Strength and Power in Sport, Edited by P. Komi, Blackwell Scientific Publication, London, 249-266.

Sanchez Bañuelos Fernando 1992, “Bases para una didáctica de la educación física y el deporte”, Editorial Gymnos, Madrid, España.

Seirul-lo Vargas Francisco 2003, “El concepto de planificación de los deportes de equipo”, I.N.E.F. Barcelona, España .

Sherman, W. M., Plyley, M. J., Pearson, D.R., Habansky, A. J., Vogelgesang, D.A. & Costill, D.L. 1983, "Isokinetic rehabilitation after menisectomy: A comparison of two methods of training". *Physician Sport Medicine*, 11, 121-133.

Suárez Iván Román 1997, "Megafuerza, fuerza para todos los deportes, la razón para triunfar", Lyoc, Buenos Aires, Argentina.

Suárez Iván Román 2000, "Fuerza", La Habana, Cuba. (CD-ROOM)

Tschiene 1984, *Il sistema dell'allenamento*. *Rivista di Cultura Sportiva*, 3 (1), 43-51.

Verchosankij I. V. 1990, "Entrenamiento Deportivo Planificación y Programación", Editorial Martinez Roca, Barcelona España.

Verkhoshansky Yuri 1986, "Fundamentals of Special Strength Training in Sport", Sportivny Press, Livonia Michigan.

Verkhoshansky Yuri 1996, "Forca, Treinamento da potencia Muscular", Londrina – Centro de Informacoes Desportivas, Brasil.

Verkhoshansky Yury (2000), "Superentrenamiento", Edit. Paidotribo, Buenos Aires Argentina.

Weber Augusto Alfredo (1999), "Fútbol, desarrollo infanto juvenil", Editorial Acuarela, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Weineck Juergen (1994), "Fútbol Total", volumen 1, Editorial Paidotribo, Barcelona España.

Weineck Juergen (1996), "Entrenamiento Optimo", Editorial Paidotribo, Barcelona España.

Weineck Jürgen, 2001, "L'allenamento Ottimale", Editori Calzetti Mariucci, Ponte S. Giovanni Italia.

Wilmore Jack y Costill David (1998), "Fisiología del Deporte", Editorial Paidotribo, Barcelona España.

Zatsiorski V. M., Primakov M 1970, "Dynamique de l'accélération de départ en course et ses facteurs, leur détermination, Kinanthropologie, vol 2/1.