



**INFLUENCIA DE LA CARGA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO
SOBRE EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES
VELOCIDAD, AGILIDAD Y POTENCIA DE MIEMBROS
INFERIORES EN TENISTAS INFANTILES**

HÉCTOR ALONSO MONROY ESCUDERO

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialista en Educación Física Mención Entrenamiento Deportivo

Tutor:

CLARO AURRECOCHEA HERRERA

Doctor en Pedagogía

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE EDUCACIÓN FÍSICA

MEDELLÍN



DEDICATORIA

A Antonio y Eumelia mis padres a quienes debo todo.

A Carlos, Luis Herney y Marta Eugenia mis hermanos por siempre.

A Beatriz Elena mi esposa, mi amiga, mi amor.

Gracias a Dios los tengo cerca.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Antioquia (Alma Mater) y especialmente al Instituto Universitario de Educación Física formador de los profesionales de la actividad física.

Al Licenciado Rodrigo Arboleda Sierra, Director del Instituto de Educación Física e impulsador de los posgrados en Educación Física.

Al Doctor Gustavo Ramón Suárez, Director del posgrado en entrenamiento deportivo, profesor y amigo que siempre orienta.

Al Doctor Claro Aurrecochea Herrera mi tutor y amigo en mi actividad profesional.

A los entrenadores y profesores de la Liga Antioqueña de Tenis por su asesoría y entusiasmo para forjar siempre mejores deportistas.

Al Señor Julio Vélez Trujillo, Director de la Liga de Tenis, conocedor y luchador incansable de este deporte, quien siempre facilitó la realización del presente trabajo.



CONTENIDO

	Pag.
INTRODUCCIÓN	9
1. EL PROBLEMA	12
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 IMPORTANCIA DEL PROBLEMA	13
1.3 HIPÓTESIS	14
1.3.1 Hipótesis de investigación	14
1.3.2 Hipótesis alterna	15
1.3.3 Hipótesis nulas	15
1.4 OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivo general	16
1.4.2 Objetivos específicos	16
2. MARCO BIBLIOGRÁFICO	17
2.1 ANTECEDENTES	17
2.2 ENTRENAMIENTO CON NIÑOS	17
2.3 VELOCIDAD	18
2.4 AGILIDAD	19
2.5 POTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES	20
2.6 CARGA DE ENTRENAMIENTO	20
3. METODOLOGÍA	21
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21



3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	21
3.3 VARIABLES DEFINICIÓN Y MEDICIÓN	22
3.4 INSTRUMENTOS	23
3.5 PROCEDIMIENTO	24
3.6 PRUEBAS	27
4. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	32
4.1 EVALUACIÓN	33
4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	34
4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	35
5. CONCLUSIONES	45
6. RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	48



LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro No. 1. Medios de entrenamiento de las capacidades estudiadas	26
Cuadro No. 2. Evaluación	33
Cuadro No. 3 Categorías para los registros percentilares de las pruebas motoras	39
Cuadro No. 4. Hexagon test percentiles (U.S.T.A. - 1994)	41
Cuadro No. 5. Vertical Jump Percentiles	43



RESUMEN

El estudio es una investigación cuasiexperimental, con una muestra intencionada de siete jugadores infantiles de tenis (6 masculino 1 femenino) con edades entre los 9 y 11 años, pertenecientes al equipo infantil de competencia de la Liga Antioqueña de Tenis. El propósito del trabajo fue determinar la influencia de la carga de entrenamiento físico sobre las capacidades velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores al cabo de 12 semanas de entrenamiento físico sistemático. Se realizaron pruebas al inicio y al final de la etapa de entrenamiento en estudio para determinar el nivel de las capacidades analizadas utilizando protocolos experimentados con otros grupos poblacionales. La velocidad se midió con la prueba de 20 metros lanzados (Jáuregui y Ordoñez 1994), la agilidad y la potencia de miembros inferiores con las pruebas del hexágono y salto vertical - deten respectivamente (U.S.T.A. 1994). El análisis de los datos se hizo aplicando una t student, que es una comparación de medias, para el grupo en dos momentos (M_1 y M_2). Se encontró una influencia estadísticamente significativa para el desarrollo de la velocidad y no significativa para el desarrollo de la agilidad y potencia de miembros inferiores. Los resultados de este trabajo posibilitan recomendar futuros estudios a realizar con muestras mas amplias, analizando gupos homogéneos por sexo, analizar otras capacidades y establecer comparaciones en rangos de tiempo más largos.



INTRODUCCIÓN

El entrenamiento con niños en Tenis de Campo es un área de especial cuidado en la cual aún no se han estudiado algunos componentes; más aún en Colombia en donde los trabajos de investigación en este campo específico no existen.

El presente estudio busca respuesta a la inquietud de conocer el nivel influencia de la carga de entrenamiento físico en el desarrollo de las capacidades velocidad, agilidad y potencia en miembros inferiores en un grupo de niños y niñas tenistas de 9 a 11 años de edad, pertenecientes a la Liga Antioqueña de Tenis, al cabo de un entrenamiento sistemático de estas capacidades durante 12 semanas.

Las pruebas realizadas para determinar el nivel de desarrollo de cada una de las capacidades, están tomadas de protocolos utilizados con otros grupos poblacionales, la velocidad (prueba de 20 mts lanzados) trabajada por Jauregui y Ordoñez en su estudio "Pruebas estandarizadas en Colombia" en 1994. La agilidad y la potencia de miembros inferiores (prueba del hexágono y el salto vertical- Detén), respectivamente, a partir del estudio realizado por la U.S.T.A. (United States Tennis Association) en jóvenes y niños tenistas de los Estados Unidos en 1994. Se revisó la bibliografía existente con referencia al tema; en el capítulo dos se referencian los antecedentes encontrados.



El estudio se inició con la evaluación del grupo (6 niños, 1 niña) entre el 16 y 26 de febrero de 1998, luego se realizó un entrenamiento sistemático de las capacidades velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores, durante 12 semanas, adicionando los demás componentes de la preparación física para estas edades (coordinación reacción, fuerza general, flexibilidad y trabajos específicos para el tenis).

La segunda evaluación se realizó del 26 al 29 de mayo, del mismo año, al mismo grupo y en idénticas condiciones.

Para el análisis de los datos se aplicó una t student que consiste en una comparación de medias para el grupo entre los dos momentos analizados, y se determinó el nivel de significancia para cada una de las variables. Igualmente se realizó un paralelo de los datos obtenidos en las capacidades analizadas en el presente estudio con datos obtenidos en idénticas pruebas en otros grupos poblacionales. Los resultados mostraron un nivel significativo en el desarrollo de la velocidad al término de las 12 semanas de entrenamiento sistemático de esta capacidad y estadísticamente no significativo para la agilidad y potencia de miembros inferiores. Con los resultados obtenidos de aplicar la t student se comprobaron las hipótesis planteadas (de investigación, alterna y nulas).

La comparación de los datos obtenidos en el presente trabajo mostró una categoría promedio de bueno con respecto a otros grupos poblacionales estudiados.



En los capítulos cinco y seis se enuncian las conclusiones del análisis y discusión de los resultados y se consignan recomendaciones para futuros trabajos.



1. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El entrenamiento actual en Tenis de Campo, aún desde la base, requiere de la intervención directa de varias áreas (técnica, psicológica, médico-nutricional y preparación física).

La preparación física como área que aporta en la formación del tenista competidor tiene contenido de gran significancia en este proceso.

En las edades comprendidas entre los 9 y 11 años de edad, en ambos sexos, es particularmente importante el desarrollo de capacidades como la velocidad, la potencia de miembros inferiores y la agilidad. (Schonborn. 1993).

En Colombia, y concretamente en Antioquia, estas capacidades han sido entrenadas en los semilleros que comprenden las edades mencionadas, con algunos criterios empíricos en lo que respecta a la intensidad y volumen. Hasta el momento no se ha determinado el nivel de influencia de la carga aplicada en un período de tiempo.

Atendiendo a la importancia que el tema merece el presente trabajo busca responder al siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de influencia de la carga de entrenamiento físico sobre el desarrollo de las capacidades velocidad, agilidad y potencia de



miembros inferiores en el grupo infantil de competencia de la Liga Antioqueña de Tenis durante la primera etapa de entrenamiento en 1998?.

1.2 IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

En la actualidad la preparación física de los tenistas infantiles en Colombia no está fundamentada en criterios muy científicos, acaso se ha fundamentado en la escasa bibliografía al respecto y mas bien a adaptado procesos experimentados en otros deportes. Antioquia no es la excepción en el ámbito nacional y los procesos de entrenamiento en edades entre 9 y 11 años igualmente se han apoyado algo en bibliografía foránea como también en un alto nivel de empirismo.

La preparación de tenistas en edades entre 9 y 11 años tiene mucha más responsabilidad que enseñar a jugar tenis, se debe preparar en aspectos tan importantes como una adecuada preparación física (Castelló Roca. España 1992).

La velocidad, La agilidad y la potencia de miembros inferiores ha de ser entrenada en los semilleros y conocer su influencia en la formación del temprano competidor (Mac Curdy 1990).

En Antioquia los componentes velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores siempre se han entrenado en estas edades sin que hasta el momento se halla determinado cual es el nivel de influencia ni cuanta la carga aplicada.



Finalmente este trabajo pretende ser un punto de partida para la futura planificación de cargas de entrenamiento de jugadores a estas edades y el conocimiento del proceso de manifestación y desarrollo de las capacidades físicas antes mencionadas.

1.3 HIPÓTESIS

Pensando en diferentes posibilidades en los resultados se plantean en tres categorías:

1.3.1 Hipótesis de investigación.

h1 = Es posible aumentar significativamente los niveles de velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en un grupo de jugadores de Tenis de 9 a 11 años de edad (ambos sexos) a partir del entrenamiento sistemático de estas capacidades durante 12 semanas.

h2 = Un aumento en las capacidades velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en un grupo de jugadores de tenis de 9 a 11 años de edad (ambos sexos) debe significar un aumento en el nivel de competencia reflejado en el ranking local.

1.3.2 Hipótesis alterna.

h1 = Es probable encontrar alguna significancia en el aumento de las capacidades velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en un grupo de jugadores de



tenis de 9 a 11 años de edad (ambos sexos) como producto del entrenamiento sistemático de estas capacidades durante 12 semanas.

1.3.3 Hipótesis nulas.

h1 = No se encontrará ningún aumento significativo en los niveles de velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en un grupo de jugadores de tenis de 9 a 11 años de edad (ambos sexos) como producto del entrenamiento sistemático de estas capacidades durante 12 semanas.

h2 = Un aumento de los niveles de velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en un grupo de jugadores de tenis de 9 a 11 años de edad (ambos sexos) no se verá reflejado en el nivel de competencia medido a través del ranking local.



1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general. Determinar la influencia de las cargas de entrenamiento físico sobre el desarrollo de las capacidades velocidad, agilidad y potencia en miembros inferiores para una etapa del entrenamiento en un grupo de tenistas infantiles de Antioquia.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Determinar el nivel de significancia de cada una de las variables analizadas.
- Correlacionar el nivel de significancia con los resultados deportivos durante la etapa de entrenamiento.
- Sugerir futuras investigaciones a partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo.



2. MARCO BIBLIOGRÁFICO

2.1 ANTECEDENTES

Revisada la bibliografía nacional e internacional (a través de internet) no se encontró ninguna investigación en la que se reunieran las tres capacidades (velocidad, potencia en miembros inferiores y agilidad) juntas en un grupo poblacional de 9 a 11 años.

Sin embargo se encontró información acerca de las capacidades por separado así:

- Potencia en miembros inferiores y velocidad en el libro Aptitud Física - pruebas estandarizadas de Jáuregui y Ordoñez pag. 29 a 31 y 35 a 37. Colombia 1993.
- Agilidad y potencia en miembros inferiores en la publicación Coaches Review (diciembre 1994), artículo publicado por la U.S.T.A. (United States Tennis Association) en su sección Sports Science Testing Protocol.

2.2 ENTRENAMIENTO CON NIÑOS

Un niño entre los 9 y 11 años de edad aún se encuentra en proceso de formación deportiva así sus clases de fundamentación se hayan iniciado desde los 5 años de edad (Pustowka 1985). La preparación física a estas edades se ocupa de adecuados procesos motores acordes a la edad y nivel de desarrollo. Las tareas están orientadas



al trabajo integral de las capacidades coordinativas y a la sensibilización de las capacidades condicionales (Martin, 1982, 51 y Hahn, Erwin. 1988).

La agilidad, la potencia de extremidades inferiores y la velocidad son aspectos de importancia a ser entrenado y medidos en tenistas menores de 12 años (ambos sexos) (Roetert P. y otros. EE.UU. 1995).

2.3 VELOCIDAD

Los trabajos de velocidad (a pesar de lo condicionante) es una cualidad que puede aportar cambios significativos en la actuación del jugador de tenis (Sosa, 1996). Las capacidades de velocidad del deportista son un conjunto de propiedades funcionales que permiten ejecutar las acciones motoras en un tiempo mínimo. (Platonov 1992). La rapidez puede obedecer a la capacidad de movilizar rápidamente el conjunto de acciones motoras, en este caso puede ser aumentado sometiendo a la acción del entrenamiento, se logra gracias a la adaptación del aparato motor a ciertas condiciones para adquirir una coordinación muscular adecuada que permita utilizar todas las posibilidades individuales del sistema neuromuscular, típicas de cada persona (Verjoshanski, 1988).

Las capacidades de velocidad de los deportistas se deben también al nivel de fuerza, flexibilidad y coordinación, a la perfección de la técnica, las posibilidades de movilizar



rápidamente los mecanismos bioquímicos y de realizar la nueva síntesis de los procesos alactácidos anaeróbicos y al nivel de voluntad (Platonov 1992).

Unos tenistas tienen una rapidez innata "natural", otros logran desarrollarla ejercitando su aparato muscular y su sistema nervioso (USTA 1994).

2.4 AGILIDAD

Es la característica que nos permite movernos con velocidad y precisión para realizar un gesto técnico y regresar en mínimo tiempo a la posición adecuada. La agilidad es crucial para desplazarse bien por la cancha, permite colocarse correctamente y establecer una base sólida para ejecutar golpes. (Roetert 1994).

La agilidad caracteriza la posibilidad de realizar determinados movimientos con una o varias articulaciones, amplitud de movimiento, precisión. El entrenamiento de la agilidad debe efectuarse principalmente en la niñez y en la juventud. (F.A.T. 1979). La agilidad a veces se considera capacidad física básica (en el tenis) aunque en realidad es una combinación de velocidad con la fuerza y la coordinación (Galiano 1996).



2.5 POTENCIA DE MIEMBROS (EXTREMIDADES INFERIORES)

Fuerza explosiva (Galiano 1996). La potencia es la combinación de la fuerza muscular y velocidad de movimiento. Una mayor potencia permite al jugador reaccionar más rápidamente y producir movimientos energéticos con menos esfuerzo (U.S.T.A. 1994).

El ejercitar las extremidades inferiores significa desarrollar la capacidad de realizar un primer paso "explosivo". Los jugadores que han adquirido dicha explosividad pueden situarse en la posición adecuada rápidamente, colocarse adecuadamente y realizar golpes eficaces. Además, un primer paso explosivo nos da la velocidad necesaria para llegar a bolas mas lejanas. Los estudios realizados demuestran que en el transcurso de un punto de un partido de tenis, que tiene una duración promedio de cinco segundos, el jugador cambia de dirección unas cuatro veces. De ahí la importancia de desarrollar la potencia de las piernas (Roetert 1994).

2.6 CARGA DE ENTRENAMIENTO

Conjunto de medios y tareas de entrenamiento que conforman el programa, tienen características de volumen (cantidad de trabajo) e intensidad (nivel de exigencia) y deben contemplar períodos de descanso (Poustowka 1986). En las edades de 9 a 11 años la carga de entrenamiento debe contemplar adecuados períodos de descanso (Martin 1982).



3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es una investigación de campo, de tipo cuasi-experimental.

Los datos fueron tomados en forma directa por el autor y se utilizaron para establecer el análisis respectivo.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población la integraron los tenistas del grupo infantil de competencia (6 niños y 1 niña) de la Liga Antioqueña de Tenis. La muestra fue intencionada, conformada por 7 tenistas infantiles que cumplieron los siguientes requisitos: Edad comprendida entre los 9 y 11 años, pertenecientes al equipo de competencia de la Liga con un volumen semanal de 12 horas de entrenamiento (7 horas preparación técnica, 4 horas de preparación física y 1 hora de preparación psicológica). Este equipo de competencia resulta del concepto técnico de los profesores y entrenadores de la Liga aplicado a los



jugadores que culminan su ciclo en la Escuela de la misma institución y que van a ser proyectados a la competencia.

3.3 VARIABLES DEFINICIÓN Y MEDICIÓN

3.3.1 Variables independientes.

Velocidad: Conjunto de acciones motoras realizadas en un tiempo mínimo. Se midió a través de la prueba de 20 mts lanzados, de acuerdo al protocolo de Jauregui y Ordoñez. Se midió en segundos y centésimas de segundo.

Agilidad: Posibilidad de realizar determinados movimientos con velocidad y precisión. Capacidad de realizar un gesto técnico y regresar a la posición inicial en tiempo mínimo. Se midió a través del test del hexágono propuesto por la U.S.T.A. (United States Tennis Association). Se midió en segundos y centésimas de segundo.

Potencia en miembros inferiores: Combinación de fuerza muscular y velocidad de movimiento (fuerza explosiva), localizada en extremidades inferiores. Se midió con el test de salto vertical o detén según el protocolo de la U.S.T.A. Se midió en centímetros.

Ranking departamental: Lugar que ocupa en el escalafón departamental para la categoría infantil. Se registró el lugar que ocupó cada participante para cada momento ($M_1 - M_2$).



3.3.2 Variables intervinientes.

Edad: Maduración biológica. Entre los 9 y 11 años (fase prepuberal) se inicia la formación de características sexuales secundarias. Se da una estabilización de la coordinación motriz (Hahn, 1988). Se alcanzan movimientos más armónicos.

Peso corporal: A mayor peso corporal probablemente se disminuyen las posibilidades de desarrollar mayor velocidad, agilidad y potencia en miembros inferiores.

Talla: Entre los 9 y 11 años se presenta un pico de crecimiento (Bringmann Reh 1980) que podría verse reflejado en un ligero estancamiento en el desarrollo de algunas capacidades físicas.

3.4 INSTRUMENTOS

Para la medición de las diferentes variables se utilizaron iguales instrumentos en el momento 1 (febrero 16-26/98) y momento 2 (mayo 26 al 29/98), así:



3.4.1 Variable peso corporal. Se utilizó una balanza marca Detecto (Indeportes).

3.4.2 Variable talla. Se midió con un tallímetro manual, hecho en madera (Indeportes).

3.4.3 Variable velocidad. Se utilizó una lienza (30 mts.) marca Best measuring tape de un material no distensible. Los tiempos se tomaron con un cronómetro Casio HS 10 W. (Se tomó en una pista atlética sobre regupol). Señalizada con tiza.

3.4.4 Variable potencia de miembros inferiores. Se utilizó una cinta metálica (3 metros) marca Santley. Se realizó al lado de una pared y la superficie fue polvo de ladrillo (la misma de las canchas de tenis). La señalización se hizo con tiza blanca.

3.4.5 Variable agilidad. Se tomó en un hexágono trazado sobre asfalto según protocolo de la U.S.T.A. (United States Tennis Association). Es una figura geométrica de 6 lados dispuestos en ángulos de 120 grados y cada lado con 24 pulgadas de largo. El tiempo se midió con un cronómetro Casio HS 10 W.

3.5 PROCEDIMIENTO

Del 1 al 15 de febrero de 1998, el grupo en estudio realizó una etapa de acondicionamiento, con un volumen de cinco sesiones semanales de entrenamiento físico (lunes a viernes) de 45 minutos cada sesión. Los entrenamientos estuvieron



orientados al trabajo de flexibilidad, fuerza general y resistencia aeróbica bajo una propuesta 50% lúdica.

Entre el 16 y 26 de febrero del mismo año se realizó la evaluación del momento 1 entre las horas comprendidas de 3:00 pm. A 6:00 pm. En forma grupal. Luego entre el 27 de febrero y el 25 de mayo (12 semanas) se desarrolló el programa de entrenamiento físico para el tenis realizando tres estímulos semanales de cada una de las capacidades físicas evaluadas (velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores). En total durante este período se desarrollaron 35 sesiones con medios para estimular el desarrollo de las capacidades mencionadas.

Cuadro No. 1

MEDIOS DEL ENTRENAMIENTO DE LAS CAPACIDADES ESTUDIADAS

12 SEMANAS - ETAPA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO = 36 SESIONES

CAPACIDAD	MEDIOS	VOLUMEN SEMANAL	INTENSIDAD
VELOCIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Sprints 5 mts. - Sprints 10 mts. - Lanzaderas 4 x 10 mts. - Saltar cuerda. - Sprints 20 mts. - Sprints 20 mts lanzados. 	<ul style="list-style-type: none"> 6 series x 4 rep 4 series x 4 rep 4 series x 4 rep 10 series x 4 rep 6 series x 4 rep 4 series x 4 rep 	<ul style="list-style-type: none"> Sub-máxima el 50% y máxima el restante 50%
POTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES	<ul style="list-style-type: none"> - Saltos largos. - Abanicos. - Salto alto. - Pliometría con sobrecarga. - Salidas explosivas. 	<ul style="list-style-type: none"> 4 series x 4 rep 6 series x 4 rep 12 series x 4 rep 	<ul style="list-style-type: none"> Submáxima el 40% y máxima el restante 60%
AGILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - "Líneas"* - Equilibrio estático - Equilibrio dinámico. - Hexágonos. 	<ul style="list-style-type: none"> 9 series x 4 rep 30 minutos 30 minutos 12 series x 3 rep 	<ul style="list-style-type: none"> Sub-máxima el 50% y máxima el restante 50%

* Ejercicio específico para el tenis que consiste en saltar alternadamente sobre las líneas paralelas de individuales y dobles con alto componente de rapidez, precisión y equilibrio.

En total fueron 60 sesiones de entrenamiento físico realizadas en dicho período. En las restantes 24 sesiones se efectuaron tareas estimulando la coordinación, reacción, fuerza general, flexibilidad y algunos circuitos específicos del tenis (combinación de capacidades reacción, velocidad, fuerza explosiva, agilidad).



Del 26 al 29 de mayo se realizó la evaluación del momento 2 en idénticas condiciones del primer momento (horario de 3 pm. a 6 pm., en forma grupal, los mismos instrumentos de medida, en los mismos sitios).

La toma de los datos, en ambos momentos, fue realizada por el autor siempre en compañía de un asistente (anotador).

En ambos casos (momento 1 y 2) las evaluaciones estuvieron precedidas de la explicación de los objetivos y procedimiento de la prueba al grupo de niños en estudio. La totalidad de la muestra (6 niños, 1 niña) presentaron buenas condiciones externas de salud, mostraron buena disposición y tanto ellos como sus padres fueron informados de los contenidos y objetivos del estudio.

3.6 PRUEBAS

Las variables velocidad, agilidad, potencia en miembros inferiores, talla, peso corporal y ranking departamental fueron tomadas de la siguiente forma:

3.6.1 Velocidad. Prueba de 20 metros lanzados. Según el protocolo descrito por Jauregui y Ordoñez en el texto "Aptitud física - pruebas estandarizadas en Colombia".

La evaluación de los momentos 1 y 2, se realizó en la pista atlética del Estadio "Atanasio Girardot" de la ciudad de Medellín.



Las distancias fueron señaladas con tiza blanca. El grupo de niños realizó un precalentamiento de 10 minutos consistente en estiramientos, trote suave y saltos. Seguidamente se dio inicio a la toma de la prueba uno a uno. Cada participante se colocó en posición de "listos" al comienzo de una recta de 40 metros. El cronometrista (ubicado al final del recorrido) dio la orden de salida. El evaluado recorrió la distancia a una velocidad máxima promedio. El asistente dio la señal al cronometrista al paso por los 20 metros de cada evaluado. Cada participante fue advertido de lo importante de mantener una aceleración constante durante el recorrido de la prueba. Cada evaluado realizó dos veces la prueba (en cada momento) con un intervalo de aproximadamente 5 minutos y se registró el mejor tiempo en segundos y centésimas de segundo.

3.6.2 Agilidad. Se tomó con el "Test del Hexágono", propuesto por la U.S.T.A. (United States Tennis Association). El hexágono (de 24 pulgadas de largo cada lado y 120 grados de ángulo) fue trazado con pintura sobre una superficie de asfalto en la Liga Antioqueña de Tenis (Medellín), como lo indica el protocolo.

Cada evaluado conoció previamente la prueba puesto que han practicado en ella con un semestre de anterioridad. Nuevamente se les recordó el protocolo de la prueba que consistió en:

1. Situarse en el medio del hexágono y permanecer orientados en la misma dirección durante todo el test.



2. A la vez de "Listos... fuera" (dada por el cronometrista) se empezó a saltar con ambos pies hacia adelante, sobre la línea demarcada, e inmediatamente después hacia atrás, para volver al interior del hexágono.
3. A continuación, y sin girarse, hay que saltar sobre el siguiente lado y volver a saltar hacia el centro. Hay que hacer lo mismo para cada lado del hexágono.
4. Siguiendo el mismo patrón hay que seguir saltando sobre los seis lados y hacia el centro hasta haber completado tres vueltas enteras al hexágono.
5. Cuando los pies del evaluado tocaron el suelo en el centro del hexágono tras haber completado tres vueltas, se paró el cronómetro y se registró el tiempo.

Cada evaluado realizó el test en dos ocasiones con un intervalo de 5 aproximadamente, y se registró el mejor tiempo en segundos y centésimas de segundo. Previo a la prueba, los jugadores evaluados realizaron un precalentamiento de 10 minutos que consistió en estiramientos, trote suave y ensayos en la prueba del hexágono a intensidad submáxima. En la prueba no se permitió pisar las líneas del hexágono durante la realización de la misma.

3.6.3 Potencia en miembros inferiores. Se tomó con el test de "salto vertical o detén", según el protocolo descrito por la U.S.T.A. para jugadores de tenis.

Inicialmente el grupo evaluado realizó un precalentamiento de 10 minutos que consistió en estiramientos, trote suave y saltos a intensidades sub-máximas. El procedimiento de toma de la prueba fue el siguiente:



1. Cada evaluado se colocó erguido, con ambos pies en el suelo, de costado a la pared y con su mano dominante tocó el punto más alto y se señaló (con tiza blanca) dicho punto sobre la pared. La superficie fue polvo de ladrillo.
2. Se puso tiza en los dedos del evaluado.
3. El evaluado saltó con ambos pies juntos para tocar el punto más alto, en la misma dirección de la marcación inicial (con pies apoyados en el suelo).
4. Se midió la distancia alcanzada (en centímetros) entre el punto, al estar apoyados en el suelo, y el punto señalado con los dedos (impregnados de tiza en la pared) al realizar el salto (sin carrera de impulso). Se realizaron dos saltos, con un intervalo aproximado de 3 minutos, y se registró el mejor en centímetros.

3.6.4 Talla. Se midió en un tallímetro manual, hecho en madera. A cada evaluado se le pidió colocarse en el tallímetro de espaldas a la cinta métrica, descalzo en ropa deportiva y observando tres apoyos sobre la superficie del tallímetro (talones, cadera, región occipital de la cabeza), brazos descendidos y relajados. Se tomó el dato en centímetros.

3.6.5 Peso corporal. En los dos momentos se tomó antes de iniciar las pruebas; se tomó en una balanza marca Detecto. El evaluado subió a la balanza descalzo, en ropa deportiva y se colocó de espaldas al registro de la balanza. El peso se tomó en kilogramos.



3.6.6 Ranking departamental. Se tomó el ranking vigente de la Liga Antioqueña de Tenis en el momento 1 y el momento 2 y se registró la posición ocupada por el jugador de acuerdo a las competencias locales.



4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis de los resultados se inicia con el registro de los datos tomados en los momentos 1 y 2 (Evaluación), seguidamente se presenta el análisis estadístico de las variables peso, talla, velocidad, agilidad, potencia de miembros inferiores y ranking departamental aplicada la comparación de medios (t student) para grupos en los momentos 1 y 2, determinando el nivel de significancia para cada una de las variables y la posterior discusión de los resultados.

Finalmente se hace un paralelo entre los promedios obtenidos en las variables velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en el presente estudio y los percentiles de otros grupos poblacionales para las mismas variables en edades similares y su correspondiente análisis y discusión.

Cuadro No. 2

4.1 EVALUACIÓN

No	NOMBRE Y APELLIDOS	FECHA NAC.			TALLA cms.		PESO kg.		VELOCIDAD seg.		AGILIDAD seg		POTENCIA cms		RANKING DEPARTAM	
		A	M	D	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂	M ₁	M ₂
1	Sergio Vélez	88	07	10	132	134.5	34	34.5	3'' ₄₅	3'' ₁₂	12'' ₈₁	11'' ₉₁	27	27	1	1
2	Felipe Graciano	87	08	19	143.2	144.8	32	35	3'' ₃₀	3'' ₁₁	11'' ₅₅	11'' ₀₇	33	33	4	3
3	Carolina Escamilla	87	03	09	154.2	157.5	48	47	3'' ₃₇	2'' ₉₉	11'' ₉₄	10'' ₂₄	30	30	5	3
4	Juan I. Castillo	87	02	28	143	144.7	34	36	3'' ₃₉	3'' ₂₃	11'' ₀₀	10'' ₉₄	33	32	3	4
5	Julián Lema	86	09	09	140	141	34	34.8	3'' ₂₉	3'' ₂₇	13'' ₃₉	12'' ₀₅	31	32	2	2
6	Juan P. Osorio	87	04	11	147	147.8	40	40.2	3'' ₃₉	3'' ₂₂	13'' ₆₃	11'' ₇₂	27	30	6	8
7	Juan Isaza	88	11	30	137	138.7	36	36	3'' ₄₁	3'' ₄₀	13'' ₁₆	12'' ₅₂	30	28	2	3

VELOCIDAD: Prueba de 20 metros lanzados

AGILIDAD: Prueba de hexágono

POTENCIA: Específica para miembros inferiores - prueba DETEN

M1: Momento uno. Tomado del 16 al 26 de febrero de 1998

M2: Momento dos: Tomado del 26 al 29 de mayo de 1998.



4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicó t student que consiste en una comparación de medias para grupos en los momentos 1 y 2.

VARIABLE: PESO

$$M_1 \quad X_1 = 36.86$$

$$Ds_1 = 5.52$$

$$M_2 \quad X_2 = 37.68$$

$$Ds_2 = 4.52$$

$$T = 0.30$$

P = 23.37% No es significativo

VARIABLE: TALLA

$$M_1 \quad X_1 = 142.3$$

$$Ds_1 = 7.12$$

$$M_2 \quad X_2 = 144.14$$

$$Ds_2 = 7.36$$

$$T = 0.47$$

P = 35.07% No es significativo

VARIABLE: VELOCIDAD

$$M_1 \quad X_1 = 3.37$$

$$Ds_1 = 00.58$$

$$M_2 \quad X_2 = 3.19$$

$$Ds_2 = 0.132$$

$$T = 3.30$$

P = 99.37% No es significativa

VARIABLE: AGILIDAD



$$M_1 \quad X_1 = 12.49$$

$$Ds_1 = 1.006$$

$$M_2 \quad X_2 = 11.49$$

$$Ds_2 = 0.779$$

$$T = 2.07$$

P = 94.03% No es significativa

VARIABLE: POTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES

$$M_1 \quad X_1 = 30.14$$

$$Ds_1 = 2.478$$

$$M_2 \quad X_2 = 30.286$$

$$Ds_2 = 2.215$$

$$T = 0.11$$

P = 09.06% No es significativa

VARIABLE: RANKING DEPARTAMENTAL

$$M_1 \quad X_1 = 3.286$$

$$Ds_1 = 1.799$$

$$M_2 \quad X_2 = 3.429$$

$$Ds_2 = 2.225$$

$$T = 0.132$$

P = 10.30% No es significativa

4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dado que el estudio consistió en una investigación de tipo cuasiexperimental (sin grupo control) y que se evaluó un mismo grupo en 2 momentos, resultó adecuado aplicar la comparación de medios que indicó una t student y que determinó el nivel de



significancia reflejado en un porcentaje de probabilidad (P). La discusión de los resultados se hace para cada una de las variables:

Variable peso: $P = 23.37\%$ No es significativo.

El Tiempo transcurrido entre la evaluación de los dos momentos fue de 12 semanas, durante este período de tiempo normalmente no se deben presentar grandes cambios en el peso corporal. No fue objetivo del estudio establecer un período para buscar un aumento significativo en el peso.

Variable talla: $P = 35.0\%$ No es significativo.

Al igual que la variable peso corporal no se esperan grandes cambios en los promedios de talla en un tiempo tan corto. Hay que anotar que es característica de la edad prepuberal un aumento ligero de la talla y por ello en el registro de datos (Evaluación) se observan jugadores entre 0.8 cm y 3.3 cms en tan solo 12 semanas (aproximadamente 3 meses), justamente el mayor aumento en talla lo presentó la única jugadora de sexo femenino, lo cual nos confirma que a estas edades el aumento de la talla es superior en las niñas.

Variable velocidad: $P = 99.37\%$ muy significativa.

Su alto nivel de incremento puede estar sustentado en:

- El grupo en estudio mostró gran interés en mejorar sus tiempos en recorridos de velocidad durante la etapa de entrenamiento (capacidades volitivas).



- Los niños de edades, en el entrenamiento físico, compiten básicamente buscando ser más rápidos (estímulo: reconocimiento en el grupo).
- La velocidad tiene una fase especialmente sensible para su desarrollo entre los 8 y 12 años de edad (Martín 1982) ilustrada esta información en el libro entrenamiento con niños del autor Erwin Hahn (pag. 78).

Variable agilidad. $P = 94.03\%$ no es significativa.

Aunque estadísticamente no es significativa una probabilidad con este porcentaje señala incrementos en los niveles de agilidad sustentado en la relación que guarda esta capacidad con la velocidad (Galiano 1996) y en el nivel de práctica de la prueba que se realizó constantemente, por fuera de los entrenamientos programados, motivados por lo novedoso del test.

Variable potencia de miembros inferiores: $P = 09.06\%$ no es significativo.

El nivel de significancia fue estadísticamente muy bajo probablemente en razón de que la potencia (fuerza explosiva) que es una relación de fuerza-velocidad; requiere del componente fuerza que es más sensible de ser desarrollada a partir de los 12 años (Martín 1982).

Variable ranking departamental: $P = 10.30$ no es significativo.

No se presentó un cambio significativo entre el momento 1 y 2 ya que el grupo estudiado está condicionado a estar ubicado entre los 10 primeros del ranking departamental para pertenecer al equipo infantil de competencia y la tendencia fue a



mantener el puesto en el ranking entre los 2 momentos o a realizar cambios muy discretos.

Análisis general de variables: En general se presentaron unos valores estadísticamente poco significativos (exceptuando velocidad y agilidad) probablemente debido al corto tiempo de entrenamiento entre la evaluación de los momentos (12 semanas) y en menor consideración se puede deber al tamaño de la muestra (7 participantes). Los aparatos de medida fueron confiables, no se sospecha de márgenes de error en los instrumentos y el hecho de que los datos fueran tomados en idénticas circunstancias (ambientales, físicas, instrumentales, protocolos) y por el propio autor en los 2 momentos, le da rigor y confiabilidad a los datos.

Las variables intervinientes (edad, peso, talla) fueron de consideración partiendo de la base que entre los 9 y 11 años los niños y niñas se encuentran en una fase prepuberal y que ésto en gran medida afecta el desarrollo de las capacidades estudiadas. Favorece el desarrollo de la velocidad, en alguna medida la agilidad pero aún no es período más sensible para el desarrollo de la potencia en extremidades inferiores (fuerza explosiva).



Promedio de las variables velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en el presente estudio y comparación con los percentiles de otros grupos poblacionales.

Percentiles: El grupo percentilar de registro en una prueba representa el porcentaje de los casos que son iguales o menores a ese registro. Por lo general, es designado por la letra P con un subíndice representando el rango, ejemplo, un rango percentilar de 65 está representado como P_{65} . El rango percentilar de una persona expresa su posición relativa a un criterio patrón o población referencia (Jauregui y Ordoñez 1994).

Cuadro No. 3
CATEGORÍAS PARA LOS REGISTROS PERCENTILARES DE
LAS PRUEBAS MOTORAS

CLASE	PERCENTIL	EVALUACION O CATEGORIA
1	$< = P_3$	Extremadamente pobre
2	$P_3 - P_{10}$	Muy pobre
3	$P_{10} - P_{25}$	Pobre
4	$P_{25} - P_{50}$	Pobre bajo la media
5	$P_{50} - P_{75}$	Bueno sobre la media
6	$P_{75} - P_{90}$	Bueno
7	$P_{90} - P_{97}$	Muy bueno
8	$> = P_{97}$	Extremadamente bueno

(Lefevre J. 1990, Normscales and profile charts for anthropometric measurements motor fitness, Physiological measurements, and skeletal maturity, en Simon J. Y Col. Growth and fitness of Flemish Girls, Human Kinetics Books, Champaign, IL).

Variable velocidad: Medida con la prueba de 20 metros lanzados. Para los momentos 1 y 2 se obtuvieron los siguientes promedios (medias = x).



$M_1 - X_1 = 3''$.37: Este dato ubicado en las tablas del estudio pruebas estandarizadas en Colombia (Jáuregui y Ordoñez 1994) para el grupo poblacional de 9 a 11 años se encuentra situado entre el percentil 50 (P_{50}) y percentil 75 (P_{75}) lo cual significa una evaluación o categoría de bueno sobre la media.

$M_2 - X_2 = 3''$.19: Comparado igualmente con el estudio de (Jáuregui y Ordoñez 1994) corresponde a un valor percentilar entre P_{75} y P_{90} lo cual significa una evaluación o categoría de Bueno.

Comentario: Los participantes en el presente trabajo (jugadores de tenis) comparados con el perfil del escolar colombiano (estudio de Jáuregui y Ordoñez) presentan unos promedios de velocidad con una tendencia hacia bueno lo cual puede ser producto del entrenamiento en la modalidad deportiva (Tenis de Campo) y/o los conceptos evaluativos de los técnicos para pertenecer al equipo de competencia infantil de la Liga Antioqueña de Tenis.

Variable agilidad: Medida con la prueba del hexágono (U.S.T.A. 1994) se compara con los datos obtenidos por la U.S.T.A. con jugadores de tenis para grupos por edades y sexo en los Estados Unidos, el cual define las siguientes tablas:



Cuadro No. 4

HEXAGON TEST PERCENTILES (U.S.T.A. 1994)

12 y UNDER GIRLS		12 y UNDER BOYS	
%	SECONDS	%	SECONDS
< 10%	16.0	< 10%	14.2
< 10%	15.0 - 15.9	< 10%	13.3 - 14.1
< 20%	13.8 - 14.9	< 20%	12.7 - 13.2
< 30%	13.5 - 13.7	< 30%	12.3 - 12.6
< 40%	13.0 - 13.4	< 40%	12.0 - 12.2
< 50%	12.7 - 12.9	< 50%	11.7 - 11.9
< 60%	12.0 - 12.6	< 60%	11.4 - 11.6
< 70%	11.4 - 11.9	< 70%	10.8 - 11.3
< 80%	10.9 - 11.3	< 80%	10.5 - 10.7
< 90%	10.5 - 10.8	< 90%	10.0 - 10.4
> 90%	10.4	> 90%	9.9

El presente estudio mostró los siguientes promedios:

$M_1 - X_1 = 12''.49$. Lo que corresponde a una ubicación percentilar entre el 30% y el 50% observadas las 2 tablas (hombres y mujeres) que está ubicado en una categoría de Pobre bajo la media. La única niña del presente estudio tuvo un dato para la prueba de $11''.94$ que corresponde a un valor percentilar del 70% que ubica este dato en la categoría de Bueno sobre la media.

$M_2 - X_2 = 11''.49$. Este dato ubicado en las tablas de la U.S.T.A. corresponde a un valor percentilar entre 60% y el 70% que le da la categoría de Bueno sobre la media. La



única niña del presente estudio tuvo un dato de 10''24 que corresponde a un valor percentilar de >90% ubicando el dato en la categoría de Muy bueno.

Comentario: El estudio de la U.S.T.A. no aclara la cantidad de jugadores de tenis estudiada y el rango de edad es amplio (menores de 12 años) lo cual le resta confiabilidad al paralelo. Es ventajoso el hecho de que en el estudio de la U.S.T.A. elaboran tabla para cada sexo que es un parámetro de comparación más específico. Con las limitaciones expresadas la comparación dice que los jugadores del presente estudio (exceptuando la participante de sexo femenino) presentan una tendencia a la categoría Bueno con respecto al estudio de los Estados Unidos de la U.S.T.A.

Sería necesario tener más datos en el estudio de la U.S.T.A. para establecer un paralelo más preciso de los niveles de agilidad para el tenis medidos a través del test del hexágono.

Variable potencia de miembros inferiores: Medida con la prueba del "salto vertical o detén" se compara con los jugadores de tenis estudiados por la U.S.T.A. en los Estados Unidos (1994) por grupos de edad y sexo, que define las siguientes tablas (convertidas a centímetros).

Cuadro No. 5

VERTICAL JUMP PERCENTILES

12 y UNDER GIRLS		12 y UNDER BOYS	
%	VERTICAL JUMP	%	VERTICAL BOYS
> 90%	41.9	> 90%	43.9
90%	38.8 - 41.6	90%	42.1 - 43.6
80%	36.5 - 38.7	80%	40.8 - 42.0
70%	35.3 - 36.4	70%	38.3 - 40.7
60%	34.0 - 35.2	60%	35.8 - 38.2
50%	32.0 - 33.9	50%	34.0 - 35.7
40%	30.2 - 31.9	40%	33.2 - 33.9
30%	29.2 - 30.1	30%	31.2 - 33.1
20%	26.4 - 29.1	20%	29.4 - 31.1
10%	23.1 - 26.3	10%	27.4 - 28.3
< 10%	22.8	< 10%	27.1

El presente estudio mostró los siguientes promedios:

$M_1 - X_1 = 30.14 \text{ cms.}$; Corresponde a una ubicación percentilar entre el 20% y el 40% en las tablas de la U.S.T.A. que le da una categoría de Pobre bajo la media. La única niña del presente estudio obtuvo 30 cms que la ubica en el rango del 30% con igual categoría de pobre bajo la media.

$M_2 - X_2 = 30.28 \text{ cms.}$: Igualmente corresponde a una ubicación percentilar del 20% al 40% en las tablas de la U.S.T.A. para la categoría de Pobre bajo la media. Igualmente



la única niña del presente estudio obtuvo 30 cms con igual categoría de Pobre bajo la media.

Comentario: Los jugadores del presente estudio (ambos sexos) se ubicaron, para los dos momentos, en una categoría de Pobre bajo la media de acuerdo a las tablas de la U.S.T.A., lo cual indica que el grupo del estudio está por debajo de los niveles presentados en el estudio de niños en los Estados Unidos y por tanto sería necesario correlacionarlo con otros factores (nutrición, análisis antropométrico, nivel de entrenamiento, etc...).



5. CONCLUSIONES

Basadas en las hipótesis planteadas (hipótesis de investigación, hipótesis alternas e hipótesis nulas) y en los objetivos del estudio (general y específicos).

- La velocidad es una capacidad susceptible de ser aumentada significativamente, al cabo de 12 semanas de entrenamiento sistemático de esta capacidad en niños y niñas tenistas con edades entre 9 y 11 años.
- Es probable aumentar, con algún nivel de significancia, los niveles de agilidad en niños y niñas tenistas entre 9 y 11 años de edad a partir del entrenamiento sistemático de esta capacidad durante 12 semanas.
- No es probable encontrar un aumento significativo en la potencia de miembros inferiores en jugadores de tenis, niños y niñas, entre 9 y 11 años de edad luego de haber entrenado sistemáticamente esta capacidad durante 12 semanas.



- El nivel de competencia (resultados deportivos) no se correlaciona siempre con el aumento en los niveles de velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en niños y niñas tenistas entre 9 y 11 años de edad.
- Doce semanas de entrenamiento físico sistemático son insuficientes para encontrar conclusiones altamente confiables acerca de la influencia de la carga de entrenamiento físico sobre las capacidades velocidad, agilidad y potencia de miembros inferiores en niños y niñas tenistas con edades entre 9 y 11 años.

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

- La hipótesis de investigación (h_1) se comprobó solo para la variable velocidad, la h_2 no se comprobó.
- La hipótesis alterna se comprobó para las variables agilidad y potencia de miembros inferiores.
- Las hipótesis nula (h_2) se comprobó.



6. RECOMENDACIONES

- Se deben realizar estudios posteriores aumentando el tamaño de la muestra y el período de aplicación de la carga de entrenamiento.
- Se alcanzarán conclusiones más precisas si se estudian grupos homogéneos en el sexo.
- Sería de gran interés correlacional las variables edad biológica vs edad cronológica.
- En estudios posteriores se debe contemplar el análisis antropométrico del grupo en estudio.
- En próximos trabajos se debe estudiar otros rangos de edad y analizar la influencia de la carga de entrenamiento sobre otras capacidades físicas.



BIBLIOGRAFÍA

ANTÓN GARCÍA, Juan L. Entrenamiento deportivo en la edad escolar. Colección Unisport. Ed.1ª. Andalucía. 1989. Pag. 307.

BUNN, John W. Entrenamiento deportivo científico. Ed. Pax México. ed. 1ª. Argentina 1976. Pag. 387.

FEDERACIÓN ALEMANA DE TENIS. El tenis No. 5. Entrenamiento: forma física. Ed. Hispano Europea. ed. 3ª. 1979. Pag. 130.

FETZ, F. y KORNEXL. Tests deportivo motores Ed. Kapelusz. ed. 1ª. Buenos Aires. Pag. 103.

GALIANO, Delfin. La selección de talentos en tenis. Ed. Paidotribo. Ed. 1ª. España. Pag. 112.

INEFC, Apunts. Dossier. El tenis. España. 1996. Pag. 207.

I.T.F., COACHES REVIEW. Number 5, 6. December 1994. April 1995.

JÁUREGUI Y ORDOÑEZ. Pruebas estandarizadas en Colombia. "COLDEPORTES". Ed. Nueva Ley S.A. ed. 1ª. 1994. Pag. 121.

PLATONOV V. Y MIJAILOVNA M. La preparación física. C Deporte y Entrenamiento. Ed. 1ª. España. Pag. 387.