

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÈDICAS



## **APTITUD FÍSICA Y ANTROPOMETRÍA NUTRICIONAL EN ADOLESCENTES**

**Estudio descriptivo y transversal sobre la capacidad física  
relacionada con el estado nutricional en 130 escolares  
adolescentes urbanos, que cursan el sexto año de educación  
primaria en el Complejo Escolar para la Paz, en la ciudad de  
Guatemala, Mayo - Septiembre de 2001.**

|

**JUAN CARLOS QUIQUIVIX OROZCO.**

MÉDICO Y CIRUJANO

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2001.

## **INDICE DE CONTENIDOS**

---

|   | Pág. |
|---|------|
| I. Introducción.....                          | 1    |
| II. Definición y análisis del problema.....   | 2    |
| III. Justificación.....                       | 3    |
| IV. Objetivos.....                            | 4    |
| V. Revisión Bibliográfica.....                | 5    |
| VI. Materiales y métodos.....                 | 18   |
| VII. Presentación de resultados.....          | 22   |
| VIII. Análisis y discusión de resultados..... | 31   |
| IX. Conclusiones.....                         | 33   |
| X. Recomendaciones.....                       | 34   |
| XI. Resumen.....                              | 35   |
| XII. Referencias bibliográficas.....          | 36   |
| XIII. Anexos.....                             | 39   |

## I. INTRODUCCIÓN

---

Las generaciones jóvenes de las zonas urbanas del país están expresando en su cuerpo mala condición física, también hay un incremento de hábitos que promueve el sedentarismo, esto de la mano de una mala alimentación, ha permitido hacer observaciones como las informadas por el programa de pediatría ambulatoria de la facultad de Ciencias Medicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala; en la que se tienen estadísticas que muestran una tendencia al empeoramiento de la condición física de los estudiantes en el Complejo Escolar para la Paz. Esta observación motivo a practicar la evaluación clínica y el sometimiento a varias pruebas físicas para determinar la aptitud física actual de estos adolescentes.

Este trabajo de investigación se realizó en el período de Mayo a Octubre del año 2001, en los estudiantes de sexto grado de educación primaria del complejo escolar para la paz, confirmando el hallazgo inicial y demostrando la necesidad de plantear estrategias que conduzcan a solucionar este problema.

## **II. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

---

El aumento en el consumo de alimentos de la mano del sedentarismo; deja poca oportunidad para el gasto energético, traduciéndose en sobrepeso y mala condición física. Este es un problema propio de poblaciones urbanas en las cuales se favorece estilos de vida que cultivan la obesidad, cabe hacer la aclaración que no es la generalidad en toda la república, pero que si es real para un país en donde hay tantas enfermedades por déficit como por consumo excesivo de alimentos.

En la ciudad de Guatemala se van eliminando las actividades físicas como medio de producción y de trabajo en la medida en que aumenta el uso de la tecnología. Esa reducción del esfuerzo físico tanto en los jóvenes como en los adultos, produce una disminución de la condición física, y por esa razón la promoción de las actividades físicas y del deporte, deben hacerse como prevención de las patologías que acarrea la civilización (2).

En las generaciones jóvenes, el problema de la mala condición física se está acentuando como problema de salud, lo cual debe cambiar para no observar sus consecuencias en un futuro próximo. Los adolescentes están expresando en su cuerpo una mala condición física como respuesta a no tener una cultura deportiva y al sedentarismo (condicionado por carencia de áreas para actividad física recreativa o para práctica deportiva, exceso de T.V., juegos electrónicos, entre otras cosas). Por lo cual en este estudio presentará los resultados de los estudiantes de sexto grado de educación primaria que serán evaluados a través de una historia clínica y de varias pruebas que determinarán su aptitud física, las cuales se interpretaran juntamente con los resultados de la antropometría nutricional y se harán recomendaciones para mejorar su condición física actual.

Este es un estudio de tipo descriptivo y transversal realizado en escolares del Complejo Escolar para la Paz, ubicado en la 3<sup>a</sup> Av. 1-46 zona 1 de la ciudad de Guatemala. Se estudió dicho grupo al contarse con registros de su comportamiento clínico, en el cual muestra anualmente una creciente tendencia al sobrepeso y a la obesidad, siendo un grupo mixto con edades que oscilan entre 11 a 13 años, ubicándoseles en su adolescencia temprana lo cual invita a resolver sus problemas de mala condición física, para evitar problemas de salud a dicha población en un futuro próximo.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

---

Se ha demostrado que existe una alta incidencia de mala condición física en los adolescentes (69%) y en estudiantes universitarios de Guatemala (6, 8, 15), también se ha estudiado la prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares en población adulta rural y urbana de Guatemala lo que evidencia que los mismos van en aumento. Varias investigaciones coinciden en que se deben adoptar medidas que conduzcan a un cambio progresivo del estilo de vida de la población especialmente la ubicada en zonas urbanas, pues estas son las más afectadas (7, 9, 16, 25).

El interés por realizar este trabajo se apoya en los registros del programa de pediatría ambulatoria de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad de San Carlos, en donde se archivan los datos del estado nutricional de la población objeto de esta investigación. Del archivo mencionado se extrajeron los siguientes datos: para 1999 17% de esta población presentaba sobrepeso u obesidad, para el año 2000 37% presentaba sobrepeso u obesidad y para el año 2001 40% de la población presentaba sobrepeso u obesidad (reporte estadístico mensual USAC). Los datos anteriores nos demuestran que ha existido una tendencia al empeoramiento de este problema, observación también hecha en otros establecimientos educativos (27).

Es responsabilidad del personal de salud entre otros, prevenir incapacidades y como tal es el propósito de este trabajo generar información en poblaciones aún no estudiadas (adolescencia temprana), para que desde su origen toda enfermedad que tenga por factor de riesgo el sedentarismo e inadecuada alimentación sea prevenida y sean así promovidos todos los factores protectores para estas enfermedades.

La información anterior puede cambiar con la búsqueda de una buena condición física, pero es difícil tener buena condición física sin práctica deportiva, pues el ejercicio regular ayuda a controlar el peso corporal y mejorar la respuesta fisiológica al mismo (11, 16).

El dar a conocer la condición de aptitud física del grupo de escolares del Complejo Educativo para la Paz, dará la base para promover las actividades deportivas que son parte de la formación integral del estudiante.

## XIII. IV. OBJETIVOS

---

### **A. OBJETIVO GENERAL:**

Establecer la capacidad física y su relación con el estado nutricional en adolescentes que cursan el sexto grado de educación primaria en el Complejo Escolar para la Paz, en la ciudad de Guatemala.

### **B. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Medir la capacidad física de los adolescentes sujetos a estudio.
2. Determinar el estado nutricional de los escolares.
3. Correlacionar los resultados de aptitud física y antropometría nutricional.

## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

---

### APITUD FÍSICA

#### 1. Definición:

Es un marcador objetivo de actividad física, con variadas aplicaciones clínicas; también conocida como capacidad física al esfuerzo dinámico (13), es la expresión cuantitativa de la condición física del individuo o capacidad para desarrollar una tarea específica que requiera esfuerzo muscular, valorada en la forma en que se tolera y la velocidad con la que se realice. El índice de acondicionamiento es el desarrollo de mejores condiciones físicas logradas mediante ejercicio aeróbico (19).

El consumo máximo de O<sub>2</sub> (VO<sub>2</sub>) es aceptado como el mas valido indicador de adaptación cardiovascular al esfuerzo (15), y la capacidad aeróbica es susceptible de medición a través de pruebas de resistencia dentro de las cuales, la prueba de los 1000 metros planos es la mas apropiada para niños, esta se describe en una sección mas adelante.

#### 2. Estimación de la aptitud física

Esta se realiza a través de pruebas que abarcan los campos principales de la buena condición física, las cuales son: fuerza y resistencia muscular, flexibilidad, resistencia cardiorrespiratoria y desempeño motor. Las pruebas que aquí se mencionan permitirán hacer una estimación del estado físico. Se presentan también las tablas para conocer sus resultados los cuales hay que interpretarse conjuntamente con la adiposidad y la textura o complejión del cuerpo ya que estar en forma es algo mas que tener unos músculos salientes y una línea esbelta. Un aspecto grácil, aunque deseable, no necesariamente indica buena condición física. Por buen aspecto que se tenga o por fuerte que parezca, mala será su condición física si el corazón no puede satisfacer las demandas circulatorias de un trabajo prolongado. Hay muchos, hombres y mujeres, que por ejemplo parecen esbeltos pero que, sin embargo, se cansan fácilmente al llevar a cabo las actividades cotidianas.

Cada persona es única y esta dotada de capacidades distintas, tanto en lo físico y lo mental. Además, todas las personas tienen limitaciones propias por lo tanto la evaluación del buen estado físico es asunto bastante complejo. Este trabajo se propone establecer las pruebas para apreciar los puntos fuertes y débiles del buen estado físico personal.

#### a. Evaluación de la fuerza y resistencia muscular:

##### i. Abdominales: (con flexión de la rodilla).

Propósito: Determinar la fuerza y resistencia de los músculos abdominales.

Explicación:

Adoptar una posición supina, con las manos entrelazadas entre la nuca. Recoger los pies hacia los glúteos pero manteniéndolos sobre el suelo (flexión de la rodilla). El ángulo de la pantorrilla con los muslos deberá ser aproximadamente de 90 grados. Un compañero deberá de colocar una rodilla en el suelo, entre los pies de usted a la vez que le detendrá los tobillos. Se contarán abdominales completas cuando halla usted curvado la espalda y levantado el tronco hasta que la región lumbar se encuentre al menos perpendicularmente al suelo, y se regresa a la posición inicial. Repita este procedimiento las veces que pueda dentro del tiempo límite. El compañero irá contando en voz alta, remarcando cada cinco abdominales. Esto ayudará al que las practica y también disminuye el riesgo de perder la cuenta. La puntuación final es el número de

abdominales en el tiempo apropiado. Se permite el descanso, pero solo con la espalda en el suelo, y con las manos en la debida posición (6).

Procedimientos indebidos:

- No llegar hasta la posición vertical. (Los codos no deben tocar las rodillas y deben pasar más allá de ellas).
- Soltar las manos de la parte posterior de la nuca (no se contarán esas abdominales)

| Fuerza y resistencia musculares (hombres) |                |                                |
|---|----------------|--------------------------------|
|   | Puntuación - T | Abdominales (2 min.)<br>(Núm.) |
| Sobresaliente                             | 80.5           | 91                             |
|   | 75.0           | 85                             |
|   | 70.0           | 79                             |
| Excelente                                 | 67.5           | 76                             |
|   | 65.0           | 73                             |
|   | 62.5           | 69                             |
| Bueno                                     | 60.0           | 67                             |
|   | 57.5           | 65                             |
|   | 55.5           | 62                             |
| Normal                                    | 52.5           | 59                             |
|   | 50.0           | 56                             |
|   | 47.5           | 52                             |
| Regular                                   | 45.0           | 50                             |
|   | 42.5           | 47                             |
|   | 40.0           | 44                             |
| Malo                                      | 37.5           | 41                             |
|   | 35.0           | 38                             |
|   | 32.5           | 35                             |
| Muy malo                                  | 30.0           | 32                             |
|   | 25.0           | 26                             |
|   | 20.0           | 21                             |

| Fuerza y resistencia musculares (mujeres) |                |                                 |
|---|----------------|---------------------------------|
|   | Puntuación - T | Abdominales (un min.)<br>(Núm.) |
| Sobresaliente                             | 80.6           | 45                              |
|   | 75.0           | 41                              |
|   | 70.0           | 38                              |
| Excelente                                 | 67.6           | 37                              |
|   | 65.0           | 35                              |
|   | 62.5           | 33                              |
| Bueno                                     | 60.0           | 31                              |
|   | 57.5           | 29                              |
|   | 55.5           | 28                              |
| Normal                                    | 52.5           | 26                              |
|   | 50.0           | 24                              |
|   | 47.5           | 23                              |
| Regular                                   | 45.0           | 21                              |
|   | 42.5           | 19                              |
|   | 40.0           | 17                              |
| Malo                                      | 37.5           | 15                              |
|   | 35.0           | 14                              |
|   | 32.5           | 12                              |
| Muy malo                                  | 30.0           | 10                              |
|   | 25.0           | 6                               |
|   | 20.0           | 3                               |

#### b. evaluación de la flexibilidad

Se entiende por flexibilidad la capacidad de usar un músculo hasta el máximo, de su movimiento. Cuando un músculo no se logra doblar, torcer o extender se dice que falta de

práctica, como es el caso de largos períodos de estar sentado o de pie. La poca actividad física llega a acortar a los músculos y tendones, causando lumbago y un desequilibrio de fuerzas entre los músculos pares. Un trastorno muy común es el acortamiento del tendón de la corva. Cuando se permanece durante mucho tiempo sentado o de pie, ocurre un desajuste de los músculos y tendones, y hay pérdida de flexibilidad de esos músculos. Tal pérdida limita la disponibilidad para andar con suavidad, sentarse o levantarse con naturalidad y desempeñarse con eficiencia en las actividades recreativas. Pero una flexibilidad extrema tampoco tiene ventaja alguna. Si las articulaciones están demasiado sueltas o flexibles, uno se expone a sufrir daños en las mismas. Es mucho mejor extender los músculos unos dos centímetros más de lo normal. Pero, el exceso de flexibilidad puede exponer a perjuicios. Si bien ninguna prueba particular proporciona suficiente información sobre la flexibilidad de las principales articulaciones del cuerpo, las siguientes constituyen un índice razonable de la capacidad de extensión (6).

### i. *flexión troncal*

Propósito:

Medir la flexión troncal y la probabilidad de extender los músculos dorsales y los tendones detrás del muslo.

Explicación:

Siéntese con las piernas extendidas y la planta del pie contra un saliente de la pared. Ahora extienda los brazos y manos hacia delante y mantenga así hasta contar tres. Con una regla mida la distancia a que llega; incluso sobre pasando el saliente o apoyo. Si no se llega a tocar la punta de los pies, se puntuará negativamente; si se pasa mas allá de la punta de los pies serán puntuaciones positivas (6).

Procedimientos indebidos:

- No mantener una posición flexionada hasta contar tres.
- Flexionar las rodillas.

| Normas para flexión troncal |                |               |
|-----------------------------|----------------|---------------|
|                             | Mujeres        | Hombres       |
| Rango normal                | 10 a 25.40 cm. | -15 a +46 cm. |
| Promedio                    | 5 cm.          | 2.5           |
| Rango ideal                 | 5 a 15 cm.     | 2.5 a 13 cm.  |

### ii. *extensión troncal:*

Propósito:

Medir la amplitud de movimiento (flexibilidad) de la espalda.

Explicación:

Colocarse en una postura prona (boca a bajo) sobre el suelo.

Que un compañero se arrodille colocándose sobre las piernas manteniendo fijo los glúteos y las piernas. Colocando las manos entrelazadas entre la nuca y levante el tronco así hasta contar tres. Mida la distancia desde el mentón al piso (6).

Procedimientos indebidos:

- No mantener la regla en posición perpendicular.
- Levantar las caderas del suelo.
- No mantenerse en una posición extendida hasta contar tres.

| Normas para Extensión troncal |               |             |
|-------------------------------|---------------|-------------|
|                               | Mujeres       | Hombres     |
| Rango normal                  | 30 a 75 cm.   | 10 a 69 cm. |
| Promedio                      | 53 cm.        | 38 cm.      |
| Rango ideal                   | 53 a 63.5 cm. | 38 a 51 cm. |

### c. evaluación de las capacidades motoras

La capacidad motora se ha definido como el nivel de aptitud física de una persona en varias pruebas físicas. La velocidad, la fuerza, el equilibrio, la flexibilidad, el tiempo de reacción y la coordinación son característicos del desempeño motor. Es imposible medir todas las peculiaridades de actividades físicas complejas. Por eso se ha optado por una muestra de los rasgos específicos de la actividad atlética, para de esta manera tener un concepto general de la persona. Quien puntúe bien en una prueba de capacidad motora a menudo tiene algún potencial para desarrollar en un deporte donde se hace uso de esta capacidad, después de la preparación y práctica correspondientes. Las pruebas de capacidad motora pueden indicar el potencial de una persona para determinados deportes. Las pruebas que en este trabajo usaremos no examinan todos los rasgos referentes a la capacidad motora. Sin embargo, el salto vertical, la carrera de agilidad y el salto estacionario en cuclillas parecen ser índices excelentes de una capacidad atlética general. Estas pruebas constituyen instrumentos prácticos para medir la capacidad motora general, debido a que se han basado en criterios de tiempo necesario para realizarlas, en la facilidad de llevarlas a cabo y de calificarlas (6).

#### i. carrera de agilidad

Propósito:

Medir la capacidad de moverse con rapidez, y equilibrio.

Explicación:

Partir de la línea de una posición supina, con los brazos y manos doblados, frente a los hombros. A la orden de "ya", él cronómetro se pone en marcha. Salte para ponerse en pie, corra los más rápidos que pueda hasta la línea opuesta, y luego regrese a la línea de partida. Esquive las sillas que estarán colocadas a tres metros de distancia y regrese hasta la línea de partida. Vuelva otra vez a correr derecho hasta una décima de segundo (6).

Procedimientos indebidos:

- no tocar las líneas que hay a cada extremo
- Tocar o rozar alguna silla.
- No seguir el curso prescrito.

#### ii. salto vertical

Propósito:

Probar las fuerzas de los músculos extensores de las caderas, rodillas y tobillos.

Explicación:

Colocarse de cara a una regla elevada, teniendo los pies planos sobre el piso y ambos brazos extendidos hacia arriba. Señale el punto donde el extremo del dedo índice y medio de cada mano tocan la regla. Ahora colóquese de perfil a la regla. Sin mover los pies (no está permitido dar un paso para saltar), agáchese todo lo que pueda y salte, tocando la regla lo mas alto que pueda con la mano que esta mas cerca de la regla.

Tome un breve descanso y salte de nuevo. Registre la distancia mas alta lograda entre la postura de pie y la postura saltando, calculando bien los centímetros (6).

Procedimientos indebidos:

- No colocarse bien de pie al medir.
- Mover los pies para saltar.

### I. *salto estacionario en cuclillas*

Propósito:

Determinar la capacidad de mover ágilmente los grupos de los grandes músculos y mantener ese movimiento total del cuerpo durante un periodo determinado.

Explicación:

Colocarse de pie, los pies juntos y las manos a los lados. Es un ejercicio en cuatro fases: (1) colocarse con las manos en el suelo, las rodillas dobladas. (2) echar las piernas hacia atrás, extendidas del todo (sosteniéndose con las palmas de las manos). (3) recoger rápidamente las piernas para regresar a la posición 2. (4) regresar a la postura inicial (parada). Esto constituye todo un ejercicio. La puntuación se determina por el número de ejecuciones completas y parciales que se puedan realizar en 30 segundos. Por ejemplo, si llega a completar 15 repeticiones y se encuentra en la postura agachada, previa a ponerse de pie cuando son los treinta segundos, la puntuación será 15-3 (6).

Procedimientos indebidos:

- No colocarse en posición agachada, antes de colocarse en la estirada.
- No regresar a la posición agachada antes de pararse.
- No quedarse en pie al final de cada repetición.

| DESEMPEÑO MOTOR (mujeres) |                     |                          |                                |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Puntuación - T            | Salto Vertical (cm) | Salida de Carrera (seg.) | Cuerpo a tierra No. En 30 seg. |
| Sobresaliente             | 80.0                | 50.8                     | 15.9                           |
|                           | 75.0                | 47.0                     | 16.8                           |
|                           | 70.0                | 44.3                     | 17.7                           |
| Excelente                 | 67.5                | 43.1                     | 18.1                           |
|                           | 65.0                | 41.7                     | 18.6                           |
|                           | 62.5                | 40.6                     | 19.0                           |
| Bueno                     | 60.0                | 38.1                     | 19.5                           |
|                           | 57.5                | 36.7                     | 19.9                           |
|                           | 55.5                | 35.5                     | 20.4                           |
| Normal                    | 52.5                | 34.2                     | 20.8                           |
|                           | 50.0                | 33.0                     | 21.3                           |
|                           | 47.5                | 31.6                     | 21.7                           |
| Regular                   | 45.0                | 30.4                     | 22.2                           |
|                           | 42.5                | 28.1                     | 22.6                           |
|                           | 40.0                | 27.9                     | 23.1                           |
| Malo                      | 37.5                | 26.6                     | 23.5                           |
|                           | 35.0                | 25.4                     | 24.0                           |
|                           | 32.5                | 22.8                     | 24.4                           |
| Muy malo                  | 30.0                | 21.5                     | 24.9                           |
|                           | 25.0                | 18.9                     | 25.8                           |
|                           | 20.0                | 16.4                     | 26.7                           |

| DESEMPEÑO MOTOR (hombres) |                     |                          |                                |
|---------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Puntuación - T            | Salto Vertical (cm) | Salida de Carrera (seg.) | Cuerpo a tierra No. En 30 seg. |
| Sobresaliente             | 80.0                | 69.7                     | 15.3                           |
|                           | 75.0                | 67.2                     | 15.7                           |
|                           | 70.0                | 64.7                     | 16.1                           |
| Excelente                 | 67.5                | 63.5                     | 16.3                           |
|                           | 65.0                | 61.1                     | 16.5                           |
|                           | 62.5                | 60.9                     | 16.7                           |
| Bueno                     | 60.0                | 59.6                     | 16.9                           |
|                           | 57.5                | 58.4                     | 17.1                           |
|                           | 55.5                | 56.0                     | 17.3                           |
| Normal                    | 52.5                | 55.8                     | 17.5                           |
|                           | 50.0                | 54.5                     | 17.7                           |
|                           | 47.5                | 53.3                     | 17.9                           |
| Regular                   | 45.0                | 51.0                     | 18.1                           |
|                           | 42.5                | 50.8                     | 18.3                           |
|                           | 40.0                | 49.4                     | 18.5                           |
| Malo                      | 37.5                | 48.2                     | 18.7                           |
|                           | 35.0                | 46.9                     | 18.9                           |
|                           | 32.5                | 45.7                     | 19.1                           |
| Muy malo                  | 30.0                | 44.3                     | 19.3                           |
|                           | 25.0                | 41.7                     | 19.7                           |
|                           | 20.0                | 39.3                     | 20.0                           |

#### d. evaluación de resistencia cardiorrespiratoria

Para alcanzar una buena condición física se debe acelerar la frecuencia cardiaca hasta un nivel de entrenamiento y mantenerlo durante un mínimo de 20 min. El test de carrera de 1000 metros es la prueba que se empleara con nuestra población por lo cual enfatizaremos en la misma (6).

*i. test de carrera de 1000 metros:*

Objetivo:

Medir potencia aeróbica máxima en niños de 8 a 13 años de edad (6).

Materiales:

- El evaluando debe presentarse con pantaloneta (short), camiseta (playera), y tenis.
- Área para correr debe ser plana con medidas establecidas (pista de atletismo).
- Cronometro, numero para fijarlos en la camiseta, dos evaluadores para un grupo máximo
- de seis evaluados por ves.
- Boletas de anotaciones.

Procedimiento:

Salen del punto de partida, en posición de pie, la señal de partida puede ser con un silbato o a la voz de mando "Atención ya". Los evaluados deberán recorrer los 1000 metros, en el menor tiempo posible, no es permitido andar durante la prueba. El ritmo debe ser constante. El valor del consumo máximo de oxígeno, es calculado a través de la siguiente formula:

$$X = \frac{652.17 - Y}{6.762}$$

Donde: X= consumo máximo de oxígeno en ml (kg.min)-1

Y= tiempo de carrera en segundos

Los 1000 mts. Y 652.17 y 6.762 son constantes.

Por ejemplo: Un muchacho corre los 1000 mts. En 4 minutos y 53 segundos. Su consumo de oxígeno será de 53 ml (kg.min)-1.

Precauciones:

- Realizar la prueba por la mañana o por la tarde, no hacerlo cuando la temperatura este muy alta o muy baja.
- No haber comido en las 2 horas previas a la prueba.
- Usar calzado apropiado (tenis).
- Orientar sobre el ritmo a ser mantenido durante la prueba.
- Incentivar y vigilar a los más jóvenes durante la prueba, pues se distraen fácilmente.
- Verificar el buen estado del cronometro.
- Sugerir ejercicios de calentamiento y estiramiento antes y después de la prueba.

Protocolo de anotaciones

Nombre\_\_\_\_\_

Edad:\_\_\_\_\_ Sexo:\_\_\_\_\_ Grado:\_\_\_\_\_

| Test de 1000 mts. | Fecha/hora | Tiempo Min. Y seg. | Tiempo en segundos | Vo= Ml(kg.min)-1 |
|-------------------|------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                   |            |                    |                    |                  |

Observaciones\_\_\_\_\_

## B. FACTORES ASOCIADOS A MALA CONDICIÓN FÍSICA

### 1. obesidad:

Es un síndrome de aumento generalizado de tejido adiposo que incrementa el peso corporal (10) ocasionado por una alimentación excesiva, poco balanceada y a una insuficiente actividad física, viéndose influenciado también por la edad y sexo, condiciones sociales,

culturales y genéticas. Hay una estrecha relación entre inactividad física y exceso de peso, pudiendo ser un factor causal más serio que la sobrealimentación en la juventud. Los individuos obesos tienen una mayor carga de trabajo impuesta por el peso inerte de la grasa, ejecutando así la actividad física de manera más dificultosa que la persona normal. La obesidad en la adolescencia implica una baja potencia aeróbica y menor capacidad de trabajo por agotamiento prematuro ante el esfuerzo prolongado. La obesidad en la adolescencia está estrechamente relacionada con el somatotipo y hábitos alimentarios inculcados en la niñez. La reducción de peso y la educación sobre hábitos higiénicos alimenticios son las acciones intervenciones más importantes para evitar el problema (1) La obesidad no es exclusiva de clases favorecidas, ya que la falta de educación nutricional y de recursos económicos impulsa a consumir alimentos más baratos, pero ricos en calorías. Entre los grupos postergados se valora diferente la obesidad y se practican menos actividades deportivas, y obedecen menos a presiones sociales de orden estético. Se ha demostrado que la obesidad disminuye la longevidad en un 25%, y que la mortalidad es mayor en el obeso después de los 25 años. Entre las enfermedades más frecuentemente asociadas con obesidad están: neumopatías, hígado graso, colelitiasis, gota, osteoartritis, trombosis venosa, embolias, dermatitis, hernias, toxemia del embarazo, amenorrea, accidente cerebrovascular y diabetes, entre otras.

## 2. *inactividad física:*

Fisiológicamente la falta de entrenamiento causa un miocardio débilmente desarrollado, reserva cardíaca y un volumen de consumo ventricular máximo de oxígeno disminuidos (12); existen diversos efectos de la inactividad física prolongada relacionados con los ocasionados por el sedentarismo.

## 3. *sedentarismo:*

Este se define como "Habito inactivo, sentado habitualmente" y es entonces el grupo de hábitos que hacen deficiente la actividad física (19, 25). En términos de consumo energético se define como el trabajo que exige un consumo de 800 a 1000 kcal/día, alrededor de 2 kcal/min (8), ello favorece la aparición de atrofia muscular, osteoporosis e hipertensión (25) ya que este tipo de comportamiento social imprime la pasividad bajo el mal concepto de "muévase menos y sea más feliz" (gradas eléctricas, ventas por televisión y teléfono, auto servicio en la venta de comida, servicio a domicilio etc.).

## C. EJERCICIO FISICO Y ADOLESCENCIA:

El ejercicio muscular es el esfuerzo físico más severo al que se expone la circulación normal, pero el ejercicio dinámico frecuente (3-4 veces/semana por 20-30 min.) implica un complejo de ajustes graduales pulmonar, cardiovascular, neurológico y hormonal, llevando oferta de O<sub>2</sub> de acuerdo a ajustes de demanda. El ejercicio así llevado modifica los factores de riesgo coronario y contribuye al rejuvenecimiento biológico (10-15 años) con relación a la edad cronológica, de iniciarse un plan de actividad física en la adolescencia (19). La práctica regular de una actividad física en la escuela, o mejor aun la práctica adecuada de un deporte, permite un mejor desarrollo del consumo máximo de O<sub>2</sub> en el niño y adolescente (28) y eleva el nivel de aptitud física.

## **1. Crecimiento y metabolismo del escolar:**

Las reservas glucogenicas del escolar son menores que los del adulto. La movilización del glucógeno hepático es rápida y permite la práctica de ejercicio intenso, pero durante un tiempo muy corto. La recuperación energética es muy rápida, incluso tras un ejercicio violento. Tales condiciones metabólicas determinan las cualidades físicas del escolar:

- Buena velocidad pura.
- Buena velocidad-potencia.
- Pobre resistencia.
- Pobre resistencia sostenida.

Los ejercicios que se propongan a los escolares pueden ser intensos, pero siempre de poca duración y con pausas frecuentes, esto evitará alteraciones en la regulación hídrica o energética (2).

## **D. ACTIVIDAD FÍSICA**

### **1. consideraciones generales**

Es cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto de energía (18), el ejercicio físico forma parte de esa actividad, la cual debidamente planeada, estructurada y reiterativa se encamina a mejorar o mantener la aptitud física, el funcionamiento del cuerpo o bien para corregir una deficiencia física.

El patrón de actividad física puede medirse por medio del gasto energético total. El cual está compuesto por la energía basal en un 60% a 70%, la termogénesis en un 10% y la actividad física le corresponde un 20% a 30% (17,18).

La energía basal representa la energía gastada por el mantenimiento de las funciones corporales, varía poco en el transcurso de la vida.

La termogénesis, es la producción de calor por ciertos procesos biológicos, como la ingesta alimenticia, el estrés, fiebre o ejercicio.

La actividad física que es la más variable y que depende de la capacidad funcional, así como de la condición física y nutrición, pudiendo ser hasta 15 veces más que el metabolismo basal (18).

El gasto energético es afectado por la edad, al disminuir la actividad con la edad implica un incremento en el peso corporal. Otro elemento importante es el hecho de que en la mujer el metabolismo basal es de 6% a 10% inferior al de los hombres. El metabolismo energético es medido por el procedimiento de calorimetría directa o indirecta (18).

Dada las ventajas intrínsecas de la actividad física es lamentable que por la disminución del trabajo físico laboral, no se compense con una actividad física en el tiempo libre, como parte de la recreación (18).

Si se expresa la actividad física como ejercicio, se tiene que considerar el ejercicio físico como: toda actividad física que pretenda ejercitarse y fortalecer el funcionamiento del cuerpo con fines puramente recreativos. Si hay un aumento de la intensidad sostenida y prolongada de la actividad se entenderá como ejercicio aeróbico (dinámico).

Ejercicio físico entonces es aquel que se practica de moderado a intenso (60% o mas del esfuerzo máximo) durante un mínimo de 30 minutos diarios, 4 a 5 veces por semana (23).

Al entrar en actividad el músculo utiliza reservas endógenas (glucógeno y triglicéridos), y exógenas (glucosa). Cuando hay ejercicio intenso se consume tanto carbohidratos como lípidos.

El glucógeno es convertido a glucosa y esta en piruvato, y los triglicéridos son convertidos a ácidos grasos libres, ambos productos son incorporados al ciclo del ácido cítrico en

la producción de energía. Se supuso que este gasto se asociaba a un incremento de la ingesta de calorías, pero se encontró que no, ocasionando un desequilibrio negativo entre la ingesta y gasto con la subsecuente perdida de peso corporal. No se pierde este peso de la masa muscular sino de las reservas grasas y hay una utilización relativamente eficiente de las calorías, razón por la cuáles a los sujetos que practican deporte son más activos que los obesos.

La combinación de una restricción de calorías y una actividad física moderada puede ser utilizada en programas de reducción de peso. Siendo el ejercicio un factor preventivo de daño, al afectar el peso corporal y así evitar la obesidad y sus consecuencias.

Otro efecto beneficioso del ejercicio que está comprobado científicamente es el llamado efecto de "entrenamiento", que consiste en que un sujeto que puede realizar un ejercicio por tiempo prolongado, intenso, sostenido, mejorará el consumo y utilización de oxígeno.

Los efectos del "ejercicio dinámico", son recibidos directamente en el corazón y en el sistema vascular periférico. Se puede hacer la distinción examinando los efectos del ejercicio dinámico en los entrenados por tiempo prolongado contra los no entrenados, pues se producen cambios de adaptación tanto a nivel central como periférico en el sistema cardio-vascular. Pues el consumo de oxígeno es directamente proporcional al rendimiento cardíaco y a la diferencia de contenido de oxígeno arterial y el venoso; Un incremento en el consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), podría resultar en un incremento del rendimiento cardíaco y de la capacidad de sustraer oxígeno desde la periferia o bien ambos efectos, si esto sucede habría un aumento de volumen sanguíneo a nivel mitocondrial del músculo esquelético en actividad, a expensas del volumen sanguíneo no utilizado por los músculos en reposo.

Desde el inicio de la actividad física el flujo sanguíneo se encuentra unas 15 veces aumentado de lo normal, lo que nos demuestra que el mecanismo dominante es una vaso dilatación local y no un estímulo nervioso. La reducción de la resistencia, el impulso del flujo y el incremento de la perfusión, son el resultado del aumento del retorno venoso de los músculos en reposo, está combinada con el bombeo de la contracción muscular y la vasoconstricción por vía simpático adrenérgica dan como resultado un incremento del retorno venoso.

Corrientemente el incremento del tono simpático tanto por la vía neuronal como hormonal, da constrección generalizada de las arteriolas, como también vasodilatación local en el músculo ejercitado. La presión de la perfusión se mantiene como resultado de la disminución del flujo sanguíneo hacia el músculo no ejercitado y región esplénica. El compromiso del gasto cardíaco en la región en reposo es mucho más reducido durante el ejercicio e incrementada con el tono simpático.

La circulación de catecolaminas y la inervación adrenérgica tiene sobre el miocardio un efecto inotrópico, cronotrópico y sobre la contractibilidad del corazón. Con el incremento del retorno venoso hay una caída de la resistencia periférica y un acentuado estado contráctil. El gasto cardíaco podría incrementarse un cuádruplo durante el ejercicio en personas sedentarias, hay también una reducción del tono parasimpático resultante de un aumento de la frecuencia cardíaca al inicio del ejercicio, subiendo súbitamente el volumen, este sería el ajuste fisiológico más importante en el gasto cardíaco (11).

Los efectos de adaptación al ejercicio practicado a largo plazo podrían deducirse de los efectos que produce la acción repetida de cada actividad y puede ser resumida: en un incremento relativamente efectivo de la utilización de las grasas, aumento en la capacidad de oxidación del músculo esquelético, cambios en los controles de la circulación, decremento en la frecuencia cardíaca su descanso y actividad moderada, hipertrofia del miocardio, incremento óptimo del gasto cardíaco y una más eficiente utilización del oxígeno.

Los efectos orgánicos por la actividad física expresados como ejercicio ocasionan en el cuerpo una cantidad de adaptaciones que incluyen elementos: neurológicos, hormonales, pulmonares y cardio-vasculares. Si los ejercicios se hacen con intensidad y duración suficientes

es posible producir cambios anatómicos y fisiológicos beneficiosos (16, 18). Según algunos autores la práctica del ejercicio regular y controlado prolonga la vida y retrasa el proceso de envejecimiento.

Los efectos de la actividad física se extienden hasta áreas de la conducta, estudios sugieren efecto tranquilizante del ejercicio, reduciendo así los síntomas de la tensión y la depresión, que podrían ser por el mecanismo de la liberación de endorfinas las cuales inducen euforia.

En resumen el ejercicio regular, mejora funciones y capacidades corporales. Así como influye favorablemente sobre enfermedades y trastornos a nivel cardiovascular (reduce la hipertensión leve, atenúa el aumento de la presión arterial que depende de la edad). A nivel *músculoesquelético*: aumenta la capacidad de reserva para el esfuerzo, aumenta el vigor, reduce la fatiga, incrementa la capacidad metabólica. A nivel de tendones y tejido conectivo: aumenta la fortaleza física, aumenta la estabilidad de las articulaciones, reduce el riesgo de lesiones, aminora los efectos de las enfermedades musculares. En el esqueleto: previene la osteoporosis, mantiene la estructura ósea.

A nivel metabólico tienen función importante la actividad física, pues el regular el equilibrio energético y aumentar la tolerancia a la alta ingesta calórica: Mejora el peso corporal previniendo la obesidad, aumenta la tolerancia a los carbohidratos, aminora la diabetes tardía. Entre los efectos psicológicos se mencionan: la reducción de la angustia y la depresión e influye favorablemente al estado de ánimo. Mejora la memoria de los ancianos. Por otra parte aumenta el auto estima y el desarrollo sicomotor (11).

## 1. Tipos de actividad física:

### a. Ejercicio anaeróbico y aeróbico.

El ejercicio anaeróbico (láctico) es intenso y corto (ejercicio de musculación, carrera de velocidad), la energía proviene del sistema de fosfágeno (ATP y fosfocreatina) la cual provee fuerza muscular máxima por 10-15 seg, poniéndose luego en función el sistema de glucógeno y lactato, sin empleo de O<sub>2</sub> el cual provee de ATP rápidamente por 30-40 seg.

El ejercicio aeróbico es el que utiliza el metabolismo oxidativo, con duración mayor de 20 min. (Hasta 4 horas), y se ve en el ejercicio riguroso y prolongado (natación, trote, ciclismo) (11, 19, 25). El combustible almacenado en los músculos no es suficiente y el aumento de flujo sanguíneo muscular provoca aumento del gasto cardíaco y de la conducción de O<sub>2</sub> a los tejidos. La deuda de O<sub>2</sub> aumenta conforme una mayor proporción del gasto cardíaco se dirige a los músculos y el flujo sanguíneo diminuye en las vísceras. Al prolongarse el esfuerzo aumenta el metabolismo corporal, y la utilización de glucógeno genera lactato hasta llegar a la acidosis metabólica con hiperventilación y taquicardia, limitando el tiempo de ejercicio con máximo rendimiento.

Para obtener energía, el sistema aeróbico emplea oxidación de ácidos grasos, aminoácidos y glucosa en las mitocondrias, y la recuperación del sistema implica deuda de O<sub>2</sub> (cantidad extra de O<sub>2</sub> que debe entrar al cuerpo después de un esfuerzo intenso) al agotarse los sistemas de fosfágeno y glucógeno. La recuperación total ocurre en 2 días en personas con dieta rica en carbohidratos y en 5 días con dietas ricas en proteínas y grasas. Al terminar el ejercicio, los productos metabólicos acumulados en los músculos, originan vaso dilatación local. El retorno a la normalidad del aparato cardiovascular es controlado por reflejos barorreceptores e involucra también la eliminación de los productos metabólicos del ejercicio en la circulación general.

El ejercicio de resistencia, incluye el uso de grandes grupos musculares y requiere la capacidad del sistema cardiopulmonar para llevar O<sub>2</sub> a este nivel (11).

*b. ejercicio isométrico (estático):*

Es la actividad que se efectúa contra un objeto relativamente inmóvil, eleva la P/A media, incrementa la poscarga ventricular y el metabolismo cardíaco. Los mecanismos cardíacos entran en juego cuando los músculos se relajan y permiten vaso dilatación; los esfuerzos isométricos (P. ej. Levantamiento de pesas) están contraindicados en hipertensos y cardiópatas (11, 13).

*c. ejercicio isotónico (dinámico):*

Es la contracción de masas musculares sin variación del tono muscular, el cual ofrece mayores beneficios, pues provoca una demanda importante del sistema de transporte de O<sub>2</sub>; si el ejercicio isotónico dura al menos 30 minutos e interviene en las 2/3 partes de la masa muscular, se llega al consumo máximo de O<sub>2</sub> y alto gasto cardíaco, lográndose además un control de peso y posiblemente reduzca la P/A sistólica (11, 13).

### **3. Efectos del ejercicio sobre el corazón:**

El ejercicio aumenta el volumen plásmatico, la hemoglobina, aumentando la capacidad de transporte de oxígeno y eliminación de CO<sub>2</sub>. El corazón aumenta su volumen y fuerza de contracción, y su nivel permisivo aún en reposo, disminuyendo así la frecuencia cardíaca. En el corazón sedentario prevalece el tono simpático, aumentando la frecuencia lo que requiere mucho tiempo para volver al estado normal, disminuyendo su resistencia a estados emocionales. El ejercicio aumenta la eficacia del corazón como bomba y disminuye el gasto de energía.

Durante el ejercicio hay hiperventilación y el flujo sanguíneo muscular aumenta hasta 15-25 veces; en reposo solo 20-25 de capilares musculares están abiertos, y en el ejercicio agotador el 100% se abre aumentando el flujo sanguíneo y el retorno venoso. Además los vasos sanguíneos se hacen más flexibles; a nivel miocardico, se produce hipertrofia lo que incrementa la capilarización, aumenta la contracción isométrica, disminuye el consumo de O<sub>2</sub> aumentando la reserva cardiaca y la eficiencia cardiovascular. A nivel hemático, hay una expansión del volumen plasmático (anemia fisiológica del deportista) y de la hematopoyesis. También un aumento de la fibrinólisis, disminución de la adhesión plaquetaria y de la viscosidad por baja en las proteínas plasmáticas (19).

## INDICE ANTROPOMETRICO

*1. índice de masa corporal:*

Es la relación que hay entre el peso corporal y la talla (IMC = peso en Kg/talla<sup>2</sup> en metros). Tiene la ventaja de no requerir tablas de referencia; los valores de la normalidad fluctúan entre 20-25, cifras que están asociadas a bajo riesgo de mortalidad.

El IMC (índice de masa corporal) ha mostrado la mejor correlación, para determinación de obesidad entre la niñez, adolescencia y adulvez, tanto en hombres y mujeres, es el que entre las medidas antropométricas ofrece ventaja sobre la técnica de pliegues cutáneos, pues esta muestra variaciones amplias a lo largo de la vida y requiere de tablas de referencia. Estudios longitudinales han mostrado que el IMC adulto puede ser más eficazmente predicho que las

medidas de pliegues cutáneos hechas desde la niñez y adolescencia, y ha servido para establecer asociaciones entre obesidad a temprana edad con el riesgo futuro de padecer diabetes, hipertensión, gota, enfermedad coronaria y aberraciones metabólicas (11).

| La clasificación de obesidad según el IMC es la siguiente: |            |       |           |           |           |           |           |           |                  |       |
|--|------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|-------|
| Edad   | Deficiente |       | Normal    |           | Sobrepeso |           | Obesidad  |           | Obesidad Mórbida |       |
|  | M          | F     | M         | F         | M         | F         | M         | F         | M                | F     |
| 11 años  | <15.6      | <15.6 | 15.6<18.2 | 15.6<19.9 | 18.2<19.3 | 19.9<21.0 | 19.3<22.1 | 21.0<23.2 | >22.1            | >23.2 |
| 12 años  | <15.9      | <16.1 | 15.9<18.9 | 16.1<20.5 | 18.9<19.9 | 20.5<21.9 | 19.9<22.7 | 21.9<25.5 | >22.7            | >25.5 |
| 13 años  | <16.3      | <16.7 | 16.3<20.0 | 16.7<21.6 | 19.3<20.0 | 21.6<22.6 | 20.0<22.0 | 22.6<25.8 | >23.0            | >25.8 |

El IMC puede proporcionar datos inexactos por una mala técnica de medición o por usar pesa sin calibrar.

## **VI. MATERIALES Y METODOS**

---

### **A. METODOLOGIA**

#### **1. Tipo de Estudio:**

Estudio Descriptivo de corte Transversal.

#### **2. Marco muestral y tamaño de la muestra:**

El universo esta formado por los 130 estudiantes inscritos en el sexto año de educación primaria del complejo escolar para la paz.

#### **3. selección del sujeto de estudio:**

Para formar el grupo a estudiar se tomo en cuenta los siguientes criterios:

##### **a. criterios de inclusión:**

- i. Estar inscrito en el sexto grado de educación primaria del complejo escolar para la paz.
- ii. Tener entre 11 y 13 años.
- iii. Sexo masculino y femenino.

##### **b. Criterios de exclusión:**

- i. Antecedentes de enfermedades cardiovasculares, pulmonares, neurológicas, problemas ortopédicos y/o traumáticos, que fuesen identificadas a través de una historia clínica y que contraindiquen el esfuerzo.
- ii. Embarazadas.
- iii. Falta de voluntad o deseo de colaborar al efectuar las pruebas.

**4. Operacionalización de variables a estudiar:**

| VARIABLE                | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DEFINICIÓN OPERATIVA  | ESCALA DE MEDICIÓN   |
|-------------------------|---|---|--|
| EDAD                    | Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que se efectúe la prueba.   | Edad expresada en años.   | Años.  |
| SEXO                    | Género de la especie a la que pertenece el individuo.   | Fenotipo determinado en el examen clínico.  | Masculino o femenino.  |
| PESO                    | Resultado de la acción de la gravedad sobre la masa de un cuerpo.   | medida de la masa corporal total del individuo obtenida a través de una balanza calibrada   | Kilogramos.  |
| TALLA                   | Longitud del cuerpo humano, desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza.  | Medición obtenida con cinta métrica con soporte metálico con el sujeto erguido.   | Metros.  |
| INDICE DE MASA CORPORAL | Conceptual: indicador de la masa corporal total del cuerpo que señala la relación entre el peso y la talla cuadrática y evalúa la cantidad de grasa corporal.             | peso (Kg)/talla (Mts) <sup>2</sup>  | Kg/(Mts) <sup>2</sup>  |
| OBESIDAD                | síndrome caracterizado por aumento generalizado de tejido adiposo con aumento del peso corporal   | Estimada por cálculo del IMC.   | Bajo peso: < de 20; normal: 21 - 25; sobrepeso: 25.1 - 26.9; obesidad leve: 27 -35.9; obesidad moderada: 36.0 - 39.5; obesidad mórbida: > de 40. |
| APTITUD FÍSICA          | Desarrollo de buenas condiciones fisiológicas logradas a través de ejercicio aeróbico y que posibilitan cumplir con las tareas habituales o las impuestas por el deporte. | Medida por pruebas ya descritas (abdominales, flexión troncal, extensión troncal, carrera de agilidad, salto vertical, salto estacionario en cuclillas y test de carrera de 1000 metros). | Puntuaciones dadas en una tabla que corresponde a cada prueba.   |

## 5. aspectos éticos:

Previo a someterse a la prueba, se contó con la autorización del estudiante. No se le hizo la prueba al estudiante que presentó riesgos por enfermedad cardiaca ó que mostrará antecedentes de problemas neurológicos, pulmonares, endocrinos, traumáticos, o bien embarazo actual, los cuales fueron identificados a través de una historia clínica antes de la prueba.

Se informó al estudiante el resultado de su prueba, como también a las autoridades educativas, para que analicen las recomendaciones que surjan de este estudio.

## 6. procedimiento:

- a) Solicitud de autorización de la dirección en el Complejo Educativo para la Paz, para realizar el estudio.
- b) Programa de sesiones con los docentes del centro educativo para la paz a través de las cuales se les informó de la importancia del estudio.
- c) Diseño de la agenda de trabajo con profesores de educación física, docentes y médico en el establecimiento.
- d) Elaboración de una historia clínica a cada estudiante, para identificar quienes tuvieron criterios de exclusión (ver anexo 1).
- e) Registro de las medidas antropométricas de cada estudiante (peso, talla y estimación del IMC), su pulsación en reposo.
- f) Realización en las instalaciones del campo de Marte, de la prueba de mil metros planos.
- g) Al finalizar la prueba se anotó el resultado en una boleta especial (ver anexo 2).
- h) Tabulación de resultados así como análisis de la correlación estadística entre las variables estudiadas.
- i) Elaboración de conclusiones y recomendaciones del estudio.
- j) Presentación de resultados a las autoridades administrativas, docentes y estudiantes.

## 7. Cronograma:

| ACTIVIDADES   | Mayo 2001 |   |   |   | Junio 2001 |   |   |   | Julio 2001 |   |   |   | Agosto 2001 |   |   |   | Septiembre 2001 |   |   |   | Octubre 2001 |   |   |   |  |
|---|-----------|---|---|---|------------|---|---|---|------------|---|---|---|-------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|--------------|---|---|---|--|
|   | 1         | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1           | 2 | 3 | 4 | 1               | 2 | 3 | 4 | 1            | 2 | 3 | 4 |  |
| Aprobación del tema, título, subtítulo.   | X         | X |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Elaboración de la definición y análisis del problema, justificación y objetivos de la investigación.      |           |   | X | X | X          |   |   |   |            |   |   |   |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Revisión bibliográfica y elaboración del marco teórico  |           |   |   |   |            | X | X | X | X          |   |   |   |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Elaboración del marco metodológico y diseño de los instrumentos para recolección de datos.                |           |   |   |   |            |   |   |   |            | X |   |   |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Presentación del proyecto y solicitud de autorización a las autoridades del centro educativo para la paz. |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   | X |   |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Entrega de protocolo.   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   | X |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Revisión de protocolo por unidad de tesis.  |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   | X | X           |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Aprobación del proyecto por la unidad de tesis.   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   | X |             |   |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Ejecución del trabajo de campo.   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   | X           | X |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Procesamiento de resultados, tabulación y presentación.   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |             | X |   |   |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Ánalisis e interpretación de datos.   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |             |   | X | X |                 |   |   |   |              |   |   |   |  |
| Correcciones preliminares de informe final y firma de asesor / revisor.                                   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |             |   | X | X | X               | X |   |   |              |   |   |   |  |
| Aprobación del informe final por unidad de tesis.   |           |   |   |   |            |   |   |   |            |   |   |   |             |   |   |   |                 |   | X | X |              |   |   |   |  |

## **B. RECURSOS:**

### **1. Materiales:**

- a. económicos: por cuenta del investigador.
- b. Físicos:
  - papel y bolígrafos
  - computadora, impresora, fotocopiadora
  - estetoscopio y esfignomanómetro
  - cronómetro
  - balanza calibrada, con cartabón
  - cinta métrica de soporte metálico

### **2. Humanos:**

- Estudiantes de sexto grado de educación primaria en el Complejo Escolar para la Paz.
- Maestro de educación física
- Personal docente y administrativo del Complejo Escolar para la Paz.
- Doctora encargada del programa de pediatría ambulatoria en el Complejo Escolar para la Paz.
- Personal del programa de Actividad Física y Medicina del Deporte.

### **3. Recursos institucionales:**

- Complejo escolar para la paz del Ministerio de Educación.
- Oficinas del programa de actividad física y medicina del deporte de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Instalaciones deportivas del campo de Marte.
- Biblioteca de la facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **4. Instrumento de recolección de datos:**

- Historia clínica diseñada para evaluación preparticipación en actividades deportivas, la cual se aplicó a todos los estudiantes de sexto grado de educación primaria del Complejo Escolar para la Paz (ver anexo No.1).
- Boleta de recolección de datos la cual se utilizó con cada participante, en esta se registró los resultados de cada prueba aplicada.

## VII PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

A los resultados de las pruebas aplicadas se les dio una clasificación normal (sobresaliente, excelente, bueno, regular, malo y muy malo) o bien en rangos (normal, promedio y ideal) según fuera el caso y luego a estas puntuaciones se les tabuló en forma manual presentándose cuadros y gráficas de los mismos, los cuales ayudan al análisis e interpretación de resultados.

**Cuadro No.1**  
**Distribución por Sexo, Edad y Sección**  
**De los estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Guatemala, Mayo - Septiembre 2001.**

|                       | Sexo Masculino |         |         | Sexo femenino |         |         |
|-----------------------|----------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|                       | Edad           |         |         | Edad          |         |         |
|                       | 11 años        | 12 años | 13 años | 11 años       | 12 años | 13 años |
| Sexto grado sección A | 1              | 13      | 7       | 2             | 10      | 8       |
| Sexto grado sección B | 0              | 14      | 5       | 2             | 14      | 10      |
| Sexto grado sección C | 1              | 15      | 5       | 2             | 13      | 8       |
| Sub - total           | 2              | 42      | 17      | 6             | 37      | 26      |
| Total                 | 61 (46.9%)     |         |         | 69 (53.1%)    |         |         |
| Gran total            | 130 *          |         |         |               |         |         |

Fuente: *Instrumento de recolección de datos.*

Nota: En este estudio no pudieron participar una mujer la cual se identificó en la evaluación clínica como cardiópata y un varón con problemas ortopédicos en columna vertebral, los cuales deben abstenerse de actividad física, a ellos se agrego otro estudiante que se negó a participar.

**Cuadro No. 2**  
**Problemas detectados en la Evaluación Clínica**  
**En estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Guatemala, Mayo - Septiembre 2001.**

| Problema       | Descripción                        | Problemas que limitan parcialmente la actividad física | Problemas por los que se les debe prohibir la actividad física |
|----------------|------------------------------------|--|--|
| Ortopédicos    | Enfermedad de Osgood Schlatter     | # de participantes afectados 2=1.57%                   |  |
|                | Escoliosis - lordosis              |  | # de participantes afectados 1=0.79%                           |
| Cardiovascular | Soplos Cardiacos                   | # de participantes afectados 2=1.57%                   |  |
|                | Arritmia Cardiaca                  |  | # de participantes afectados 1=0.79%                           |
| Pulmonar       | Asma Crónica                       | # de participantes afectados 2=1.57%                   |  |
| Ocular         | Visión Defectuosa                  | # de participantes afectados 40=31.49%                 |  |
| Hematología    | Trastornos hemorrágicos            | # de participantes afectados 1= 0.79%                  |  |
| Neuroológico   | Convulsiones                       | # de participantes afectados 1=0.79%                   |  |
| Nutricional    | Sobre peso algún grado de obesidad | # de participantes afectados 63 = 49.61 %              |  |

*n=127.*

Fuente: *Instrumento de recolección de datos.*

**Cuadro No. 3**  
**Determinación del Estado Nutricional**  
**En estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

| Sección   | Deficiente |   | Normal  |    | Sobrepeso* |   | Obesidad* |    | Obesidad Mórbida* |   |
|-----------|------------|---|---------|----|------------|---|-----------|----|-------------------|---|
|           | Sexo       |   | Sexo    |    | Sexo       |   | Sexo      |    | Sexo              |   |
|           | M          | F | M       | F  | M          | F | M         | F  | M                 | F |
| Sexto A   | 2          | 1 | 6       | 7  | 4          | 2 | 3         | 8  | 6                 | 2 |
| Sexto B   | 3          | 3 | 7       | 14 | 0          | 0 | 5         | 5  | 4                 | 3 |
| Sexto C   | 0          | 2 | 7       | 12 | 3          | 4 | 6         | 3  | 3                 | 2 |
| Sub-total | 5          | 6 | 20      | 33 | 7          | 6 | 14        | 16 | 13                | 7 |
| Total     | 11         |   | 53      |    | 13         |   | 30        |    | 20                |   |
| %         | 8.66 %     |   | 41.73 % |    | 10.24 %    |   | 23.62 %   |    | 15.75 %           |   |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

\* La suma de estos nos da un resultado de 49.61 %.

**Cuadro No. 4**  
**Evaluación de la Fuerza y Resistencia Muscular**  
**A través de Abdominales a estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

| Sección    | sobresaliente              |   | Excelente |   | bueno |   | normal |    | regular                       |    | malo |   | Muy malo |   |
|------------|----------------------------|---|-----------|---|-------|---|--------|----|-------------------------------|----|------|---|----------|---|
|            | Sexo                       |   | Sexo      |   | Sexo  |   | Sexo   |    | Sexo                          |    | Sexo |   | Sexo     |   |
|            | M                          | F | M         | F | M     | F | M      | F  | M                             | F  | M    | F | M        | F |
| Sexto A    | 0                          | 0 | 1         | 2 | 6     | 1 | 2      | 6  | 6                             | 9  | 3    | 0 | 3        | 0 |
| Sexto B    | 1                          | 0 | 0         | 4 | 2     | 4 | 5      | 3  | 3                             | 9  | 4    | 2 | 4        | 3 |
| Sexto C    | 0                          | 1 | 0         | 3 | 4     | 3 | 2      | 5  | 8                             | 5  | 4    | 3 | 3        | 3 |
| Sub- Total | 1                          | 1 | 1         | 9 | 12    | 8 | 9      | 14 | 17                            | 23 | 11   | 5 | 10       | 6 |
| Total      | 2                          |   | 10        |   | 20    |   | 23     |    | 40                            |    | 16   |   | 16       |   |
|            | Condición aceptable 43.3 % |   |           |   |       |   |        |    | Condición no aceptable 56.7 % |    |      |   |          |   |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 5**  
**Evaluación de la Flexibilidad del tronco en estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

| Sección     | Rango Normal |    | Rango Promedio |   | Rango Ideal |    |
|-------------|--------------|----|----------------|---|-------------|----|
|             | Sexo         |    | Sexo           |   | Sexo        |    |
|             | M            | F  | M              | F | M           | F  |
| Sexto A     | 15           | 15 | 0              | 0 | 6           | 5  |
| Sexto B     | 11           | 17 | 0              | 1 | 8           | 7  |
| Sexto C     | 11           | 12 | 0              | 3 | 8           | 8  |
| Sub - Total | 37           | 44 | 0              | 4 | 22          | 20 |
| Total       | 81 (63.8%)   |    | 4 (3.1%)       |   | 42 (33.1%)  |    |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 6**  
**Evaluación de la extensión del tronco**  
**En estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

|             | Rango Normal |    | Rango Promedio |   | Rango Ideal |    |
|-------------|--------------|----|----------------|---|-------------|----|
|             | Sexo         |    | Sexo           |   | Sexo        |    |
| Sección     | M            | F  | M              | F | M           | F  |
| Sexto A     | 16           | 9  | 0              | 1 | 5           | 10 |
| Sexto B     | 12           | 10 | 0              | 2 | 7           | 13 |
| Sexto C     | 16           | 7  | 0              | 0 | 3           | 16 |
| Sub - Total | 44           | 26 | 0              | 3 | 15          | 39 |
| Total       | 70 (55.12%)  |    | 3 (2.36%)      |   | 54 (42.52%) |    |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 7**  
**Evaluación de las capacidades motoras a través de la carrera de agilidad**  
**En estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

|            | sobresaliente               |   | Excelente |   | bueno |    | normal |    | Regular                        |    | malo |   | Muy malo |   |
|------------|-----------------------------|---|-----------|---|-------|----|--------|----|--------------------------------|----|------|---|----------|---|
|            | Sexo                        |   | Sexo      |   | Sexo  |    | Sexo   |    | Sexo                           |    | Sexo |   | Sexo     |   |
| Sección    | M                           | F | M         | F | M     | F  | M      | F  | M                              | F  | M    | F | M        | F |
| Sexto A    | 0                           | 0 | 6         | 2 | 10    | 8  | 4      | 7  | 1                              | 3  | 0    | 0 | 0        | 0 |
| Sexto B    | 0                           | 0 | 2         | 2 | 11    | 3  | 5      | 10 | 0                              | 8  | 0    | 2 | 1        | 0 |
| Sexto C    | 0                           | 0 | 3         | 0 | 4     | 3  | 9      | 11 | 0                              | 7  | 3    | 2 | 0        | 0 |
| Sub- Total | 0                           | 0 | 11        | 4 | 25    | 14 | 18     | 28 | 1                              | 18 | 3    | 4 | 1        | 0 |
| Total      | 0                           |   | 15        |   | 39    |    | 46     |    | 19                             |    | 7    |   | 1        |   |
|            | Condición aceptable 78.74 % |   |           |   |       |    |        |    | Condición no aceptable 21.26 % |    |      |   |          |   |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 8**  
**Evaluación de las Capacidades Motoras a través del Salto Vertical**  
**En estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

|            | sobresaliente               |   | Excelente |   | bueno |   | Normal |    | regular                       |    | malo |    | Muy malo |    |
|------------|-----------------------------|---|-----------|---|-------|---|--------|----|-------------------------------|----|------|----|----------|----|
|            | Sexo                        |   | Sexo      |   | Sexo  |   | Sexo   |    | Sexo                          |    | Sexo |    | Sexo     |    |
| Sección    | M                           | F | M         | F | M     | F | M      | F  | M                             | F  | M    | F  | M        | F  |
| Sexto A    | 0                           | 0 | 0         | 1 | 1     | 4 | 1      | 5  | 0                             | 5  | 1    | 3  | 18       | 2  |
| Sexto B    | 0                           | 0 | 0         | 2 | 0     | 3 | 0      | 7  | 0                             | 10 | 0    | 2  | 19       | 1  |
| Sexto C    | 0                           | 0 | 0         | 1 | 0     | 0 | 0      | 0  | 0                             | 1  | 0    | 9  | 19       | 12 |
| Sub- Total | 0                           | 0 | 0         | 4 | 1     | 7 | 1      | 12 | 0                             | 16 | 1    | 14 | 56       | 15 |
| Total      | 0                           |   | 4         |   | 8     |   | 13     |    | 16                            |    | 15   |    | 71       |    |
|            | Condición aceptable 19.69 % |   |           |   |       |   |        |    | Condición no aceptable 80.31% |    |      |    |          |    |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 9**  
**Evaluación de las Capacidades Motoras a través del Salto**  
**Estacionario en cucillitas**  
**En estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

|            | sobresaliente               |   | Excelente |   | bueno |    | Normal |                                | regular |    | malo |   | Muy malo |   |
|------------|-----------------------------|---|-----------|---|-------|----|--------|--------------------------------|---------|----|------|---|----------|---|
|            | Sexo                        |   | Sexo      |   | Sexo  |    | Sexo   |                                | Sexo    |    | Sexo |   | Sexo     |   |
| Sección    | M                           | F | M         | F | M     | F  | M      | F                              | M       | F  | M    | F | M        | F |
| Sexto A    | 1                           | 2 | 1         | 3 | 3     | 6  | 0      | 3                              | 4       | 5  | 7    | 0 | 5        | 1 |
| Sexto B    | 4                           | 4 | 2         | 3 | 5     | 16 | 0      | 0                              | 7       | 2  | 0    | 0 | 1        | 0 |
| Sexto C    | 0                           | 3 | 0         | 3 | 5     | 10 | 2      | 1                              | 4       | 3  | 2    | 3 | 6        | 0 |
| Sub- Total | 5                           | 9 | 3         | 9 | 13    | 32 | 2      | 4                              | 15      | 10 | 9    | 3 | 12       | 1 |
| Total      | 14                          |   | 12        |   | 45    |    | 6      |                                | 25      |    | 12   |   | 13       |   |
|            | Condición aceptable 60.63 % |   |           |   |       |    |        | Condición no aceptable 39.37 % |         |    |      |   |          |   |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 10**  
**Evaluación de la Resistencia Cardiorrespiratoria**  
**A través de la carrera de mil metros en estudiantes de 6to. Grado**  
**De educación primaria del Complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

|            | Sobresaliente              |   | Excelente |   | bueno |    | Normal |                               | regular |   | Malo |   | Muy malo |   |
|------------|----------------------------|---|-----------|---|-------|----|--------|-------------------------------|---------|---|------|---|----------|---|
|            | Sexo                       |   | Sexo      |   | Sexo  |    | Sexo   |                               | Sexo    |   | Sexo |   | Sexo     |   |
| Sección    | M                          | F | M         | F | M     | F  | M      | F                             | M       | F | M    | F | M        | F |
| Sexto A    | 0                          | 3 | 1         | 4 | 3     | 10 | 3      | 2                             | 1       | 0 | 6    | 0 | 7        | 1 |
| Sexto B    | 1                          | 2 | 0         | 2 | 1     | 9  | 1      | 5                             | 1       | 4 | 3    | 0 | 12       | 3 |
| Sexto C    | 0                          | 2 | 0         | 3 | 2     | 5  | 2      | 8                             | 1       | 4 | 4    | 0 | 10       | 1 |
| Sub- Total | 1                          | 7 | 1         | 9 | 6     | 24 | 6      | 15                            | 3       | 8 | 13   | 0 | 29       | 5 |
| Total      | 8                          |   | 10        |   | 30    |    | 21     |                               | 11      |   | 13   |   | 34       |   |
|            | Condición aceptable 54.3 % |   |           |   |       |    |        | Condición no aceptable 45.7 % |         |   |      |   |          |   |

n=127.

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

**Cuadro No. 11**  
**Estimación de la Aptitud Física**  
**En función de las evaluaciones físicas**  
**En estudiantes de 6To.Grado de educación primaria del Complejo Escolar para la Paz**  
**Mayo – Octubre 2001.**

| Titulo Prueba  | No. de pruebas aceptables | No. de pruebas No aceptables |
|--|---------------------------|------------------------------|
| Evaluación de fuerza y resistencia muscular a través de abdominales                    | 55                        | 72                           |
| Evaluación de las capacidades motoras a través de la carrera de agilidad.              | 100                       | 27                           |
| Evaluación de las capacidades motoras a través del salto vertical.                     | 25                        | 102                          |
| Evaluación de las capacidades motoras a través del salto estacionario en cuclillas.    | 77                        | 50                           |
| Evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria a través de la carrera de mil metros. | 69                        | 58                           |
| <b>total</b>   | <b>326</b>                | <b>309</b>                   |
| <b>%</b>   | <b>51.34 %</b>            | <b>48.66 %</b>               |

Fuente: *Instrumento de recolección de datos.*

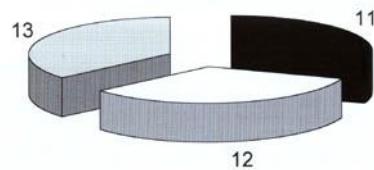
**Cuadro No. 12**  
**Relación de la Capacidad Física con el Estado Nutricional**  
**En estudiantes de 6to. Grado de educación primaria del complejo Escolar para la Paz.**  
**Mayo - Septiembre 2001.**

|                    |                  | Capacidad Física |           |       |        |                  |      |          | Total |
|--------------------|------------------|------------------|-----------|-------|--------|------------------|------|----------|-------|
|                    |                  | Sobresaliente    | Excelente | Bueno | Normal | Regular          | Malo | Muy Malo |       |
| Estado Nutricional | Deficiente       | 1                | 1         | 3     | 1      | 1                | 2    | 2        | 11    |
|                    | Normal           | 3                | 5         | 13    | 10     | 10               | 4    | 8        | 53    |
|                    | Sobrepeso        | 0                | 1         | 3     | 2      | 3                | 2    | 2        | 13    |
|                    | Obesidad         | 0                | 2         | 7     | 5      | 6                | 3    | 7        | 30    |
|                    | Obesidad Mórbida | 1                | 1         | 2     | 4      | 3                | 2    | 7        | 20    |
|                    | Total            | 5                | 10        | 28    | 22     | 23               | 13   | 26       | 127   |
|                    |                  | Aceptables 65    |           |       |        | No Aceptables 62 |      |          |       |

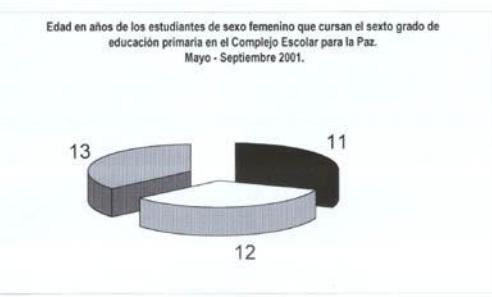
N = 127.

Fuente: *instrumento de recolección de datos.*

Edad en años de los estudiantes de sexo Masculino que cursan el sexto grado de  
educación primaria en el Complejo Escolar para la Paz.  
Mayo - Septiembre 2001.

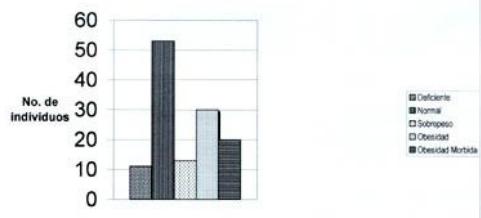


Fuente: instrumento de recolección de datos.



Fuente: Instrumento de recolección de datos

Determinación del estado nutricional de los estudiantes de sexto grado de  
educación primaria en el complejo Escolar para la paz.  
Mayo - Septiembre 2001.



Fuente: instrumento de recolección de datos.

Distribución por sexo de la mala aptitud física en estudiantes de sexto grado de  
educación primaria en el Complejo Escolar para la Paz.  
Mayo - Septiembre 2001.



Fuente: instrumento de recolección de datos.

## VIII ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

---

De acuerdo a los objetivos del estudio, se midió la condición física de los escolares, previo a esto fue necesario una evaluación clínica individual, de los estudiantes de sexto grado de educación primaria del Complejo Escolar para la Paz, esta fue diseñada para identificar limitaciones físicas que impidieran su participación en este estudio (los problemas principales a identificar fueron cardiacos y ortopédicos) en ella se encontró que el 1.5% de la población tenía indicación de limitarse a la práctica deportiva, ya que la misma situaba a estos adolescentes en condición de riesgo de sufrir algún traumatismo (tal fue el caso de un paciente con arritmia o bien de otro con un problema ortopédico grave), ahora bien lo que con mas frecuencia se encontró pero que no limita su participación en deportes fueron lesiones deportivas anteriores.

De los resultados a subrayar en este estudio, es que los problemas de salud identificados (como las arritmias, escoliosis, lordosis, visión defectuosa, asma crónica, etc.) en la evaluación clínica (cuadro No. 2) no son diferentes a los descritos por la bibliografía (5, 21) con la diferencia de que en otras latitudes los problemas oculares (visión defectuosa con 31.52%) estarían corregidos.

Otra observación es que el problema nutricional de sobrepeso y algún grado de obesidad mantuvo su curva de ascenso pasando de un 40% (dato obtenido de la estadística del programa de pediatría ambulatoria de la facultad de Medicina de la universidad de San Carlos de Guatemala, en el año 200) a un 49.61 % en este mismo año, lo cual demuestra una tendencia al empeoramiento de este problema y exige acciones inmediatas que pueden basarse en establecer buenos hábitos de alimentación y de ejercicio.

Al evaluar la fuerza y resistencia muscular (cuadro No.4), que son dos componentes fundamentales de la buena condición física se encontró que están disminuidas en este grupo ya que el 43.3% de los adolescentes presentaron *una condición no aceptable*, lo cual es importante pues existe una estrecha relación entre la fuerza y la condición física general.

En las pruebas de extensión y flexión troncal (cuadros No. 5, 6), *no se encontró limitación* al comprobar la posibilidad de extender los músculos y tendones, así como también se demostró la amplitud del movimiento de la espalda, lo cual es una condición natural en los niños que se va perdiendo en el individuo con la ganancia de edad.

Al evaluar las capacidades motoras (cuadro No. 7) y determinar la morbilidad de los grandes grupos musculares, encontramos que el 78.74% de los estudiantes tiene una condición arriba de lo normal, es importante mencionar que esta población por ser joven debería presentar porcentajes cercanos al 100 %.

Se evaluó la fuerza de los músculos extensores de la cadera, rodillas y tobillos obteniendo que el 80.31% tiene una condición que no es aceptable (el 55,91% se clasifica como muy malo), este resultado muestra que las limitaciones mostradas aquí se deben en parte a la poca ejercitación de los estos grupos musculares.

Al determinar la capacidad de mover ágilmente los grandes grupos musculares y mantener ese movimiento durante un tiempo determinado se encontró que el 60.63% tiene una condición superior a lo normal, condición que como es propia de poblaciones jóvenes debiera ser de un porcentaje mas alto.

La capacidad de bombeo que posee el corazón, o de respiración de los pulmones, o de los músculos para utilizar él oxígeno son medidas que hablan de la condición del sistema cardiorrespiratorio; la prueba que sirvió para determinar esto fue la carrera de los mil metros en la que el 54% tuvo un resultado de normal o superior, esto continua mostrando que sus capacidades físicas son limitadas pues el porcentaje aquí expuesto es muy poco para lo que deberían presentar.

Al relacionar la capacidad física con el estado nutricional (cuadro No. 12), se encontró que 45.45% de los estudiantes con estado nutricional deficiente (5 de los 11 que fueron) tienen una condición física no aceptable, la cual mejora en los estudiantes con estado nutricional normal al descender a 41.51%, la condición física vuelve a empeorar (llegando a 53.85%) en la medida en que estos llegan a tener sobrepeso, condición que se mantiene con los que presentan obesidad (teniendo un valor de mala condición física de 53.33%) y se incrementa de forma alarmante en los estudiantes que tienen obesidad mórbida alcanzando una cifra de 60%, ya que 12 de los 20 niños con obesidad mórbida tienen una condición física no aceptable. Lo cual nos conduce a afirmar que los estudiantes con estado nutricional deficiente no tienen buena condición física, esta es mejor en los estudiantes con estado nutricional normal y empeora en los estudiantes que ganan peso, alcanzando un máximo valor de mala condición física, en los estudiantes que tienen obesidad mórbida.

Este trabajo demostró que aunque este grupo en etapa de cambio (adolescencia temprana) aún conserva características físicas de niño, como lo son: buena velocidad pura, buena velocidad - potencia, pobre resistencia y pobre resistencia sostenida, pero que no lo apartan de el elevado porcentaje de individuos con mala condición física el cual tiene estrecha similitud con la obesidad (48.66% y 49.61% respectivamente) condición ya observada en un estudio con población similar (7).

## **IX CONCLUSIONES**

---

1. El corazón no satisface las demandas circulatorias de un trabajo prolongado la condición física es mala. La evaluación de este grupo (en adolescencia temprana) resulta un asunto bastante complejo, ya que aún se conservan ciertas características de la condición física de un niño, sin embargo se pudo medir la capacidad física del grupo de estudio, encontrando que el 48.66 % de los estudiantes tiene mala condición física. Dichos resultados afloran una condición de preocupación que amerita acciones inmediatas para evitar que este problema se repita en los años siguientes.
2. Al determinar el estado nutricional de los estudiantes, se encontró que el 49.61 % presentan sobrepeso o algún grado de obesidad, condición que mantuvo tendencia a empeorar pues tenía 40 % a inicio de este año. Deberá insistirse en establecer buenos hábitos de alimentación y de ejercicio para mejorar las proporciones naturales del cuerpo.
3. Al relacionar la capacidad física con el estado nutricional se encontró que los estudiantes con estado nutricional deficiente no tienen buena condición física, esta es mejor en los niños con estado nutricional normal y empeora en los estudiantes que ganan peso, alcanzando un máximo valor de mala condición física, en los estudiantes que tienen obesidad mórbida.
4. El desarrollo de este trabajo pudo demostrar a los estudiantes involucrados, que las actividades físicas son una experiencia agradable. Así también les mostró lo importante de iniciarse en un programa personal de entrenamiento. Quedando en ellos como un instrumento motivador muy efectivo.

## **X RECOMENDACIONES**

---

### **A. A las autoridades educativas**

1. Diseñar programas que involucren a los estudiantes de este estudio en actividades físicas y que los comprometan a iniciarse en un programa personal de entrenamiento.
2. Reformar los programas de educación física de tal forma que esta no se limite a pocos y esporádicos periodos que priven a los escolares del beneficio del buen acondicionamiento físico.

### **B. A los maestros de educación física**

1. Elaborar propuestas para evitar condiciones similares de mal acondicionamiento físico en otras poblaciones.
2. Emplear las pruebas descritas en este estudio para evaluar el progreso en programas de reacondicionamiento físico.

### **C. A estudiantes de medicina**

1. Tener la evaluación clínica como un elemento obligatorio para este tipo de estudios ya que demostró su utilidad al identificar problemas específicos de una población con características particulares.
2. Elaborar estudios con indicadores de aptitud física diseñados para poblaciones en adolescencia temprana para poder a través de diferentes estudios enriquecer el conocimiento.
3. Desarrollar pruebas para medir la capacidad física de los adolescentes pues se cuenta con un número limitado para esta población, que se inicia en los deportes de competencia.

### **D. A los estudiantes que participaron**

1. Obedecer las recomendaciones individuales hechas como resultado de su evaluación clínica y pruebas físicas.
2. Buscar a través de sus tutores la corrección de sus problemas de salud (ejemplo los oculares).

## XI RESUMEN

---

Este estudio de tipo descriptivo y transversal pretende valorar la condición física y nutricional de un grupo de estudiantes de 6to. Grado de educación primaria del Complejo Escolar Para la Paz, que cursan en su adolescencia temprana, aquí se presenta los datos relativos al análisis antropométrico y a la aptitud física.

La población estudiada se compone de 61 varones y 69 mujeres con edades comprendidas entre los 11 y 13 años, de los cuales 127 fueron evaluados ya que 3 de ellos no participaron al identificar en el examen clínico a 2 de ellos con limitaciones para realizar las pruebas físicas y uno mas se negó a participar en las pruebas.

La condición nutricional se estudio partiendo de las medidas de talla y peso con lo que se elaboró el índice de masa corporal. La aptitud física se determinó mediante los test correspondientes para medir fuerza y resistencia muscular, flexión, extensión, evaluación de capacidades motoras y por ultimo evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria.

Con respecto a las características antropométricas, la población evaluada se encuentra por arriba de los rangos deseados, los porcentajes de sobrepeso y obesidad son de 26.77 % para los varones y del 22.83 % en las mujeres, lo que suma 49.61 % de la población con sobrepeso u obesidad. Por lo que respecta a la aptitud física, los varones se situaron con 28.5% de mala condición física, mientras que las mujeres con el 20.16%, lo cual sumado representa el 48.66 % de los individuos con mala condición física, todo lo cual demuestra una condición grave de mala condición física que exige soluciones inmediatas.

## **XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

---

1. Alberti K.G. "Coordinación en el Tratamiento de las Afecciones Crónicas", REV. Foro Mundial de la salud volumen 12 #3, 1991, pp. 303-307.
2. Barrallo, G. "Edad y Deporte" Monografías de Medicina Deportiva, E. Desclee de Brouwer, Editorial la Gran Enciclopedia Vasca, Bilbao, 1990, pp. 51-78.
3. Bee, H. "El Desarrollo del Niño y Adolescente", Editorial Harla, S.A. de C.V. México, D.F. 1995. pp. 284-286.
4. Beal, V. "Nutrición en el Ciclo de la vida", E. Limusa 1992, pp. 122-129.
5. Behrman, R.E. y kliegman, R.M. "Tratado de Pediatría Nelson", McGraw-Hill- Interamericana Editores, S.A. de C.V. 15<sup>a</sup> Edición, vol. 1, México. 1997, pp. 2440-2448.
6. Bud, G. "Condición Física", Ed. México DF: Limusa, 1987, pp. 55-84.
7. Contreras, C. et. Al. "Conocimiento del estudiante universitario Sobre los Beneficios del Ejercicio, Actitudes Hacia el Mismo y Algunos Factores que Limitan su Práctica", Universidad De San Carlos de Guatemala, Unidad de Salud, 1990, 65 pgs.
8. Coronado, O. "Aptitud Física e Índice de masa Corporal en la Adolescencia", Tesis (Médico y Cirujano). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Junio, 1995, 43 pgs.
9. Galindo, J. et al "Círculo de Acondicionamiento Físico para Estudiantes Docentes y Trabajadores de la U.S.A.C." (Protocolo) Universidad de San Carlos de Guatemala, Unidad de salud, Noviembre 1990, 42 pgs.
10. Giron, A. "Evaluación de la Capacidad Física y Adaptación al Esfuerzo por Medio de la Grada de Harvard", Tesis (Médico y Cirujano). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Noviembre, 1999, 45 pgs.
11. Gyton, H. "Tratado de Fisiología Médica". McGraw-Hill Interamericana S.A. de C. V. 9<sup>a</sup>. Edición, México 1997. pp 273-275 y 1165-1177.
12. Hernández, G. G.. "Prueba de Cooper", Tesis (Médico y Cirujano), Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Quetzaltenango, Marzo 1993, 45 pgs.
13. Manson, P.G.; Giese, M.D., Corliss, C. V. "Ejercicio Físico: Indicaciones y Contraindicaciones", Manual de Medicina del Deporte, Tomo I, Iatros Ediciones. Bogotá, Colombia, 1993.
14. Marrodán, M.D. Callejo, M.L. "Antropometría Nutricional y Aptitud física en Adolescentes Urbanos de Madrid", Anales de Pediatría, 1999, Vol. 51, pp. 9-15.

15. Mitchell H. W, Et. Al. "Failure of Predicted VO<sub>2</sub> Peak To Discriminate Fitness in Epidemiological Studies", Med. Sci. S. Exe. Jan 1995, No. 1, vol. 27 pp. 1825-1830.
16. Munes, J. S. "Repercusiones del Sedentarismo en el Peso Corporal y en el Acondicionamiento Físico". Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Marzo 1995, 64 pgs.
17. Organización Panamericana de la Salud/OMS Dieta y Nutrición, Prevención de Enfermedades Cronicas No Transmisibles, Informe Técnico No. 797 OPS, Washington, D.C. 1990, pp. 10-61.
18. Ramírez, M.A. Repercusiones de los Antecedentes Nutricionales y Socio-Económicos, sobre el Gasto Energético Diario en Niños Escolares, Tesis (Médico y cirujano) Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala 1992 pp. 80-100.
19. Salas, K. "Ejercicio Sistemático y Cambios Fisiológicos en el Organismo Humano". Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, 1992, 58 pgs.
20. Sicklin, B. Bouman, M.P.A. "Prevención De Las Enfermedades Cardiovasculares en la Escuela". Foro Mundial de la Salud. 1992. Vol. 13(2/3) pp. 246-256.
21. Silber, T, "Manual de Medicina de la Adolescencia", Organización Panamericana de la Salud, 1992 pp. 450-464.
22. Strong, W.B.; Linder, C.W. "Evaluación de Salud pre-participación en Deportes de Competencia" Pediatrics in Review, 1982, Vol. 2 No. 4.
23. Torún, B. Proyecto de Investigación Acción sobre Dieta y Actividad Para Reducir el Riesgo de Enfermedades Crónicas no Transmisibles, Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá, Guatemala, 1993, pp. 1-7.
24. Torún, B. Vigilancia y Reducción de factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas Relacionadas con la Dieta y el Estilo de Vida, Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá, Guatemala 1993, pp. 1-7.
25. Veliz, I. G. "Acondicionamiento Físico Entre Estudiantes Universitarios y una Población Rural de Guatemala", Tesis (médico y Cirujano), Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Agosto 1994, 62 pgs.
26. Vouri. T. "Ejercicio Físico y Salud", Rev Ser Sanid Fuerzas Polic. Mayo 1993. 49(1) pp: 60-74.

27. Wicklin, B.; Bouman, M.P.A. "Prevención de las Enfermedades Cardiovasculares en la Escuela",  
Foro mundial de la Salud, 1992. Vol. 13(2/3) p.p. 246-256.
28. Zeceña, D. W. "Tabaquismo, Alcoholismo, Obesidad y Condición Física en Médicos Residentes",  
Tesis (Médico y Cirujano). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Mayo, 1994, 53 pgs.

## XII. ANEXOS

---

ANEXO No.1:

### BOLETA DE HISTORIA CLINICA

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Médico que dirige la entrevista: \_\_\_\_\_

Antecedentes Personales de Importancia: \_\_\_\_\_

Médicos: \_\_\_\_\_

Quirúrgicos: \_\_\_\_\_

Traumáticos: \_\_\_\_\_

Embarazo: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Antecedentes familiares de importancia:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

| No. | Si | No | <i>Si la respuesta es SI utilice el espacio a continuación de cada pregunta para explicar.*</i> |
|-----|----|----|---|
| 1.  |    |    | Enfermedad crónica o recurrente?  |
| 2.  |    |    | Enfermedad que haya durado mas de una semana?   |
| 3.  |    |    | Hospitalizaciones?  |
| 4.  |    |    | Intervención quirúrgica?  |
| 5.  |    |    | Heridas que hayan requerido de tratamiento de un médico o facultativo?                          |
| 6.  |    |    | Esta tomando algún medicamento o un tratamiento médico?   |
| 7.  |    |    | Algún problema con la presión arterial o el corazón?  |
| 8.  |    |    | Mareos, desmayos, convulsiones o frecuentes dolores de cabeza?                                  |
| 9.  |    |    | Alguna vez ha sido golpeado o ha tenido una commoción cerebral?                                 |
| 10. |    |    | Utiliza lentes convencionales o lentes de contacto?   |
| 11. |    |    | Utiliza algún aparato dental como refuerzo puntual, puente o dentadura postiza?                 |
| 12. |    |    | Es alérgico a algún medicamento (aspirina, penicilina, etc.)?                                   |
| 13. |    |    | Algún daño en la rodilla?   |
| 14. |    |    | Alguna cirugía en la rodilla?   |
| 15. |    |    | Algún daño en el tobillo?   |
| 16. |    |    | Historia de algún daño en el cuello?  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 17. |  | Alguna torcedura en las articulaciones o dislocaciones (hombro, muñeca, dedos, etc.)? |
| 18. |  | Huesos rotos (fracturas)?   |
| 19. |  | Le falta algún órgano aparte de las amígdalas (apéndice, ojo, riñón, testículo)?      |
| 20. |  | Insolación o agotamiento físico?  |
| 21. |  | Alguna razón para que éste aspirante pueda participar en deportes?                    |
| 22. |  | Fecha de la última vacuna contra el tétanos?  |

\* por favor utilice este espacio si necesita explicar mas profundamente las preguntas mencionadas arriba. De una información adicional.

#### **Revisión por sistemas (síntomas actuales):**

---

---

---

Examen físico previo a la prueba:

Estatura: \_\_\_\_\_

Peso :

Pulso:

### Presión arterial:

Visión derecha:

Izquierda:

Normal \_\_\_\_\_ sin lentes  
con lentes

Anormal \_\_\_\_\_ sin lentes  
con lentes

|                           | normal | anormal | No examinado | % anomalidades<br>(comentarios) | Examinador | problemas |
|---------------------------|--------|---------|--------------|---------------------------------|------------|-----------|
| Ojos                      |        |         |              |                                 |            |           |
| Oídos, nariz,<br>garganta |        |         |              |                                 |            |           |
| cuello                    |        |         |              |                                 |            |           |
| Boca y dientes            |        |         |              |                                 |            |           |
| Cardiovascular            |        |         |              |                                 |            |           |
| Pecho y<br>pulmones       |        |         |              |                                 |            |           |
| Abdomen                   |        |         |              |                                 |            |           |
| Genitales                 |        |         |              |                                 |            |           |
| Madurez<br>sexual         |        |         |              |                                 |            |           |
| Piel y faneras            |        |         |              |                                 |            |           |
| Tejido                    |        |         |              |                                 |            |           |

|                |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|
| subcutáneo     |  |  |  |  |  |  |  |
| Espina dorsal  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hombros        |  |  |  |  |  |  |  |
| Brazos y manos |  |  |  |  |  |  |  |
| Cadera         |  |  |  |  |  |  |  |
| Muslos         |  |  |  |  |  |  |  |
| Rodillas       |  |  |  |  |  |  |  |
| Tobillos       |  |  |  |  |  |  |  |
| Pie            |  |  |  |  |  |  |  |
| neurológico    |  |  |  |  |  |  |  |

IMC (Grado de obesidad): \_\_\_\_\_

Basado en esta historia clínica y examen físico, las siguientes anormalidades fueron encontradas y pueden necesitar tratamiento:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

#### RECOMENDACIONES:

1. \_\_\_\_\_ No se encontró alguna historia o algo físico en este examen que le prohíba a este estudiante participar en esta prueba o en competencias atléticas.
2. \_\_\_\_\_ Este estudiante puede tener problemas de salud que limite parcialmente su actividad, por lo que debe recibir tutoría al participar en la prueba o en competencias atléticas.
3. \_\_\_\_\_ Este estudiante tiene problemas de salud por lo tanto se le debe **prohibir** participar en esta prueba o en competencias atléticas.

## ANEXO No. 2:

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Fecha de la prueba: \_\_\_\_\_ No. De Boleta: \_\_\_\_\_

## DATOS GENERALES:

Nombre: \_\_\_\_\_

Grado que cursa: \_\_\_\_\_

Sección: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad (en años): \_\_\_\_\_

## DATOS ANTROPOMETRICOS:

Peso (Kg.): \_\_\_\_\_

Talla (Mts.): \_\_\_\_\_

IMC (kg/mts<sup>2</sup>): \_\_\_\_\_

Interpretación: \_\_\_\_\_

CONDICION FÍSICA:

a. evaluación de la fuerza y resistencia muscular.

## i..Abdominales:

Hombre (por 2 minutos): No. \_\_\_\_\_

Mujer (por 1 minuto): No. \_\_\_\_\_

Sobresaliente: \_\_\_\_\_ Excelente: \_\_\_\_\_ Bueno: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_

Regular: \_\_\_\_\_ Malo: \_\_\_\_\_ Muy malo: \_\_\_\_\_

## b. evaluación de la flexibilidad

## i. Flexión troncal

Hombre (medir flexión en cm.): \_\_\_\_\_

Mujer (medir flexión en cm.): \_\_\_\_\_

Rango normal: \_\_\_\_\_ Promedio: \_\_\_\_\_

Rango ideal: \_\_\_\_\_

## ii. extensión troncal

Hombre (medir extensión en cm.): \_\_\_\_\_

Mujer (medir extensión en cm.): \_\_\_\_\_

Rango normal: \_\_\_\_\_ Promedio: \_\_\_\_\_

Rango ideal: \_\_\_\_\_

## c. evaluación de las capacidades motoras

## i. carrera de agilidad

Hombre (medir el tiempo en segundos): \_\_\_\_\_

Mujer (medir el tiempo en segundos): \_\_\_\_\_

Sobresaliente: \_\_\_\_\_ Excelente: \_\_\_\_\_ Bueno: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_

Regular: \_\_\_\_\_ Malo: \_\_\_\_\_ Muy malo: \_\_\_\_\_

## ii. salto vertical

Hombre (medir en cm.): \_\_\_\_\_

Mujer (medir en cm.): \_\_\_\_\_

Sobresaliente: \_\_\_\_\_ Excelente: \_\_\_\_\_ Bueno: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_

Regular: \_\_\_\_\_ Malo: \_\_\_\_\_ Muy malo: \_\_\_\_\_

## iii. salto estacionario en cuclillas

Hombre (contar el No. En 30 segundos): \_\_\_\_\_

Mujer (contar el No. En 30 segundos): \_\_\_\_\_

Sobresaliente: \_\_\_\_\_ Excelente: \_\_\_\_\_ Bueno: \_\_\_\_\_ Normal: \_\_\_\_\_

Regular: \_\_\_\_\_ Malo: \_\_\_\_\_ Muy malo: \_\_\_\_\_

## d. evaluación de resistencia cardiorrespiratoria

## i. Test de carrera de 1000 metros.

| Test de 1000 mts. | Fecha/hora | Tiempo Min. Y seg. | Tiempo en segundos | Vo= MI(kg.min)-1 |
|-------------------|------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                   |            |                    |                    |                  |

## INTERPRETACIÓN:

Si se interrumpió la prueba o no se realizó anotar la razón:

\_\_\_\_\_

