



**FACULTAD DE CULTURA FÍSICA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO MUNICIPAL “ALBERTO FERNÁNDEZ MENESES”**  
**LA SIERPE**

**CARRERA LICENCIATURA EN CULTURA FÍSICA**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE**  
**LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA**

**EL CONTROL DEL TEST RESISTENCIA AERÓBIA EN EL**  
**DEPORTE BALONCESTO ESCOLAR FEMENINO**

**Autor:** Odileidys Amalia González Molinet

**Tutor:** Carlos Silvio Rodríguez Hernández  
Máster en Educación Avanzada  
Mención Rehabilitación Educación  
Física Profesor Auxiliar

**Sancti Spíritus**  
**2021**

## **EXERGO**

**“La Revolución, es el instrumento de la educación, de la cultura, del deporte, de los valores humanos, de los valores espirituales. ¡Es el instrumento del hombre”**

**“Fidel Castro Ruz 14 de agosto de 1971”**



## **DEDICATORIA**

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre, pues sin ella no lo hubiese logrado. Tú bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía, te amo.

A mi amada hija Nattaly Natasha por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos prepare un futuro mejor.

Y a toda mi familia, compañeros y amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristeza y a todas aquellas personas que durante estos cinco años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

# **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estar en este mundo, y también a mi tutor el MSc. Carlos Silvio Rodríguez Hernández, quien con su experiencia, conocimiento y motivación me ayudo y apoyo en este trabajo de diploma.

También le agradezco a todos mis profesores que me animaron y ayudaron durante el trayecto de mi educación y por compartir todo su conocimiento y trasmitírmelo.

## **RESUMEN**

El control test físico de resistencia aerobia en el deporte baloncesto, a través de la batería de pruebas que orienta en el programa integral de la preparación del deportista vigente, con el inconveniente que se basa en su control y evaluación por escalas evaluativas pre establecidas para cada categoría, para ello se traza como objetivo general aplicar un software para el control y evaluación de esta capacidad física en el deporte baloncesto creado por el proyecto. "Perfeccionamiento de los procesos de iniciación, selección y preparación deportiva". Para constatar el desarrollo de esta capacidad física. Y constatar los indicadores que devuelve como resultado del proceso de adaptación a la carga física en el comportamiento cardio respiratorio a partir de los resultados de frecuencia cardiaca basal, frecuencia máxima, reserva cardiaca, el volumen máximo de oxígeno relativo y absoluto en correspondencia con la edad decimal de cada atleta al momento de la aplicación del test que orienta el programa integral de la preparación del deportista vigente, mostrándose indicadores funcionales que no se controlan en el programa. La evaluación parte de la individualización del entrenamiento, permite al entrenador controlar la adaptación física.

Palabras Claves: adaptación a la carga física; Resistencia Aerobia; Test física.

## **ABSTRACT**

The control physical test of aerobic resistance in the sport basketball, through the battery of tests that guides in the integral program of the effective sportsman's preparation, with the inconvenience that is based on their control and evaluation by scales evaluative established pre for each category, for it is traced it as general objective to apply a software for the control and evaluation of this physical capacity in the sport basketball created by the project. "Improvement of the initiation processes, selection and sport preparation". To verify the development of this physical capacity. And to verify the indicators that it returns as a result of the process of adaptation to the physical load in the behavior breathing cardio starting from the results of basal heart frequency, maximum frequency, he/she reserves heart, the maximum volume of l oxygenate relative and absolute in correspondence with the decimal age of each athlete to the moment of the application of the test that guides the integral program of the effective sportsman's preparation, being shown functional indicators that are not controlled in the program. The evaluation leaves of the individualization of the training, it allows the trainer to control the physical adaptation.

Keywords: adaptation to the physical load; Resistance Aerobic; Test physical.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b> .....	5
1.1 Características físicas y biológicas de las edades de 13 - 15 años (Edad Escolar).....	5
1.2 Características corporales y orgánicas de las edades de 13 - 15 años (Edad Escolar). ....	5
1.3 Las Mediciones. ....	7
1.4 Importancia de los controles en la práctica deportiva.....	8
1.5 Las capacidades condicionales su importancia. ....	12
1.6 El consumo máximo de oxígeno.....	23
1.7 La resistencia en el baloncesto ....	24
<b>2. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	27
2.1 Metodología ....	27
2.2 Definición de la muestra, tipo de muestreo y criterios de selección.....	28
2.3 Características de los atletas a evaluar de la categoría 13 – 15 años en el curso escolar 2020 en el momento que se realizó el test atletas. ....	28
2.4 Pruebas que se aplican en la categoría según programa integral de la preparación del deportista.....	29
<b>3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	33
Tabla 1 Resultados del test de resistencia en la evaluación realizada por el tiempo a realizar en la distancia.....	33
Tabla 2 Indicadores a controlar los resultados las jugadoras de baloncesto sexo femenino categoría 13 – 15 años resultados que devuelve el software. .	34
Tabla 3 Resultados del test de 2000 m en la evaluación realizada el software resultado de la frecuencia cardíaca y la valoración del % de percepción.....	34
Tabla 4 Resultados del nivel de forma física en correspondencia de la frecuencia basal .....	35
Tabla 5 Resultados de la recuperación .....	35
<b>CONCLUSIONES</b> .....	36
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	37
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	
<b>ANEXOS</b> .....	



## **INTRODUCCIÓN**

La evaluación de preparación del deportista, es un complejo proceso multifactorial de educación, enseñanza y desarrollo, que permite elevar las posibilidades funcionales de este y fomentar una alta capacidad de rendimiento físico para lograr mejores resultados por etapas, la que se inicia desde el comienzo de la práctica del deporte hasta el alto rendimiento.

Mediante la preparación se logra la maestría deportiva, utilizando como medio fundamental el entrenamiento como proceso pedagógico que se concreta en la organización del ejercicio físico y que varía en cantidad e intensidad, según los objetivos propuestos para producir efectos progresivamente. Mediante la preparación se logra la maestría deportiva, utilizando como crecientes de respuestas y adaptaciones del organismo que incrementan la capacidad física de trabajo y consolidan el rendimiento.

Este proceso pedagógico se sustenta en leyes y principios, y está dirigido a elevar las posibilidades físicas y funcionales del individuo sobre la base de constantes adaptaciones morfofuncionales y psicológicas a niveles cada vez más altos durante muchos años, trae consigo significativos cambios estructurales y funcionales a mediano y largo plazo, que unido a un régimen racional de vida garantizan una elevada capacidad física y de rendimiento en el deportista, acorde a las exigencias de la actividad que realiza.

El incremento constante de la participación de los baloncestistas en las diferentes citas competitivas, representa para el deporte moderno, un reto hacia las exigencias en la preparación de los atletas, por lo que se deben estudiar de cerca las interioridades que se producen en las mismas, tanto en lo individual como en el grupo, de ahí la necesidad de buscar nuevos métodos y medios que estén acorde a los requerimientos actuales y posibiliten la adecuada preparación de los baloncestista.

La provincia espiritana mantiene en las últimas décadas un resultado estable en las competencias de Juegos Escolares, al mantenerse dentro del rango óptimo de efectividad que exige la instancia superior logrando la ubicación en el 2015 en el cuarto lugar a nivel nacional en las categorías escolares y juveniles, se han

promovido

varios atletas de alto rendimiento, quienes representan a la nación cubana en eventos internacionales.

El desarrollo de esta disciplina depende fundamentalmente de la amplia participación de los jóvenes en las diferentes categorías de edades en todos los municipios, por lo que existe la necesidad de realizar la actualización de los parámetros de evaluación en las diferentes etapas de preparación en correspondencia con el nivel.

Cuando se habla de altos resultados deportivos se reconoce el importante papel que desempeña el entrenamiento con sus nuevos sistemas de preparación del atleta, para dar respuesta a las exigencias del calendario competitivo nacional e internacional. Como actividad psicopedagógica y proceso al fin, el entrenamiento en el ámbito deportivo es necesario dirigirlo con eficacia y eficiencia, objetivo que se logra no solo con una buena planificación u organización, sino también con un riguroso control.

Así pues, buscando diferentes mecanismos metodológicos se puede encontrar una gran verdad: no basta con entrenar o competir, sino que también es imprescindible controlar el efecto de estos procesos. Desde otro punto de vista Weineck, J. dijo: "...si entreno, controlo, si compito... controlo. Ese es uno de los principios básicos. "control para el rendimiento, control para el resultado, control para triunfar".

Ante tal realidad, el presente trabajo pretende reflexionar en cuanto a las principales amenazas y retos del deporte en la labor de control del estado de preparación de los atletas. No se enfatiza solamente en estos aspectos, sino que se tratará cuáles pudieran ser las posibles soluciones a los problemas, de manera que pueden considerarse como puntos de partida para otras soluciones o como alternativas que enriquezcan el campo del control.

Las investigaciones realizadas en este sentido en el territorio del autor Sergio Pedro Álvarez Castillo en el año 2001 Titulada El comportamiento del desarrollo de las capacidades en las jóvenes baloncestistas en su culminación de la maestría, prueba

que cuando el baloncestista en una determinada capacidad se evalúa por la norma para la totalidad de los integrantes de los equipos no brindan la realidad del comportamiento de estos y muchas ocasiones se muestran resultados no confiables a las características individuales de los sujetos.

Ante esta situación con el fin de lograr un control y evaluación de los atletas se decide en el territorio esportivo, realizar el control y evaluación, sin la modificación de las pruebas que conforman el test físico que orientan el programa de la preparación del deportista, partiendo de la individualización de los indicadores para la evaluación del test aplicado, En el caso especial de esta investigación la misma se basa en la evaluación del parámetro físico resistencia aerobia en el sexo femenino en la provincia de Sancti Spíritus aplicando el “Software para el control y evaluación de la resistencia”, que se creó por proyecto “Perfeccionamiento de los procesos de iniciación, selección deportiva” que aplica el método de la individualización de la evaluación y la obtención de otros indicadores que favorecen a la mejor comprensión del estado verdadero del atleta en correspondencia con su edad en el momento de la medición.

Por lo que nos planteamos el siguiente

### **Problema científico.**

¿Qué resultados se obtendrán en el control y evaluación del rendimiento de la capacidad resistencia aerobia en las baloncestistas del sexo femenino en la provincia de Sancti Spíritus, aplicando el “Software para el control y evaluación de la resistencia”?

Tomando como **objeto de estudio**: el control y evaluación del indicador de rendimiento de la resistencia aerobia en las baloncestistas del sexo femenino en la provincial Sancti Spíritus.

**Campo de acción**: los indicadores funcionales en el proceso de adaptación de los atletas.

### **Objetivo general.**

Aplicar el Software para el control y evaluación de la resistencia de Sancti Spíritus.

Planteándonos como campo de acción: el “Software para el control y evaluación de los test físicos del baloncesto”, en la capacidad resistencia aerobia.

**Objetivos específicos.**

1. Constatar cómo se realiza el control y evaluación de la prueba de resistencia aerobia en las baloncestistas de la provincial de Sancti Spíritus.
2. Recopilar los resultados del test físico de resistencia aerobia en las jugadoras de baloncesto del sexo femenino de la provincial de Sancti Spíritus.

Para cumplir con los objetivos propuestos se realizaron las siguientes tareas de investigación:

1. Fundamentación teórica y metodológica de las orientaciones del proceso de evaluación en el programa de la preparación del deportista, el proceder utilizado por los entrenadores del baloncesto.
2. Evaluar el resultado del test físico utilizando “Software para el control y evaluación del test de resistencia en el deporte baloncesto” de la provincia de Sancti Spíritus.
3. Valoración de los resultados obtenidos en la evaluación después de la aplicación del software.

## **DESARROLLO**

### **1. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.**

#### **1.1 Características físicas y biológicas de las edades de 13 - 15 años (Edad Escolar).**

El niño se convierte en escolar, cuando entra en la escuela. En el contexto de las tareas escolares el niño alcanza paulatinamente un desarrollo notable de todos sus procesos, funciones y cualidades psicológicas. Por producirse sustanciales variaciones en todos los tejidos y órganos del cuerpo se completa la osificación del esqueleto, presenta gran flexibilidad y movilidad, lo que permite grandes posibilidades en la práctica de la educación física y los deportes. Por desarrollarse primero los músculos grandes, son capaces de hacer movimientos relativamente fuertes, pero les resultan más difíciles los movimientos pequeños que requieren de precisión.

#### **1.2 Características corporales y orgánicas de las edades de 13 - 15 años (Edad Escolar).**

Se observan modificaciones sustanciales en todos los órganos y tejidos del cuerpo. Se forman todas las curvaturas vertebrales: cervical, pectoral y de la cintura.

La osificación del esqueleto aún no es completa (debido a lo cual poseen gran flexibilidad y movilidad).

Fortalecimiento considerable del sistema óseo-muscular.

Se fortalecen intensamente los músculos y ligamentos, aumenta su volumen y se acrecienta la fuerza muscular general.

Los grandes músculos se desarrollan antes que los pequeños (como los músculos pequeños aún están poco desarrollados, los escolares, fundamentalmente al inicio del período, necesitan realizar un gran esfuerzo para los deberes escritos).

La actividad cardiovascular se hace relativamente estable, pues el músculo cardíaco crece intensamente y está bien abastecido de sangre, por eso su corazón es bastante resistente.

Desarrollo del área frontal del cerebro, fundamentalmente para las funciones superiores y complejas de la actividad psíquica.

La relación de los procesos de excitación e inhibición varía. La inhibición se acentúa y contribuye al autocontrol.

En el ciclo escolar se diferencian dos momentos en cuanto al crecimiento de los niños: El que transcurre entre los 6 y los 10-11 y el que comienza a partir de esta edad.

En el primer período, la característica dominante es la regularidad y desaceleración de la velocidad ya que:

El esquema corporal del niño se estructura equilibradamente. Ambos sexos presentan estructuras corporales semejantes y estaturas no diferenciadas por el sexo, sino por el biotipo.

Desde el punto de vista corporal se verifica la extensión de los segmentos, brazos y piernas, en comparación con el crecimiento del tronco y cráneo.

Muscularmente, no es muy fuerte pero sí posee buena elasticidad.

Manifiesta hiperactividad, lo que trae aparejada la fatiga, que los hace inestables y cambiantes, excitantes y contradictorios.

Aproximadamente a los 8 años, aparecen los primeros signos de osificación en los huesos de la muñeca y rodilla.

Posee un mejor tono muscular y es capaz de realizar tareas motoras, donde aparezca comprometida la fuerza, ya sea global o discriminada. Lo que mejora en niveles generales, es la resistencia al esfuerzo.

Se encuentran diferencias sexuales: hay niñas con mejores niveles de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad que los varones.

Las niñas, por condicionamientos culturales y sociales son incentivadas a realizar actividades con acento en lo expresivo u otras, en las cuales la flexibilidad y agilidad predominan.

El segundo periodo se caracteriza por la aceleración de la velocidad de crecimiento, siendo el sexo femenino el primero en manifestar este proceso.

Los varones, aunque no son demasiado fuertes realizan actividades motoras, tareas y juegos que requieren resistencia y esfuerzos prolongados.

Su capacidad de recuperación es notable, favorecida por la relación entre masa corporal y VMC. Debido al crecimiento óseo acelerado en ambos

sexos, se manifiestan dolores articulares generalizados, la musculatura no acompaña paralelamente este proceso de cambio en la estructura esquelética.

### **1.3 Las Mediciones.**

Al acudir a varios autores estos plantean que entre las formas de control más importantes, está el análisis de la observación, la medición, las pruebas y la colecta de opiniones.

Zatsiorski, Vd. (1989) define la medición como “la correspondencia que se establece entre los fenómenos estudiados por una parte y su expresión numérica por la otra”.

También expresa dicho autor que “por todos es conocido y comprendido las variedades más simples de mediciones, por ejemplo, la medición de la longitud del salto y la del peso del cuerpo.”

La palabra Metrología, se define como la Ciencia de las mediciones. Su tarea principal es asegurar la unidad y la exactitud de las mediciones como disciplina científica. La metrología deportiva representa una parte de la metrología general, cuyo objetivo específico es el control y las mediciones en el deporte. En particular, su contenido incluye, el control del estado del atleta, las cargas del entrenamiento, la técnica de ejecución de los movimientos, los resultados deportivos y la conducta del deportista en las competencias.

En segundo lugar, la comparación de los datos obtenidos en cada uno de estos controles da valoración y análisis. Se analizan tres problemas que representan los fundamentos de la teoría de las mediciones; las escalas de mediciones, las unidades de medidas y la exactitud en las mediciones.

Otra vía, la escala de orden donde los números que la componen están ordenados por rangos, pero los intervalos entre ellos, no se puede medir con exactitud. A los rangos de la escala de orden se puede aplicar un mayor número de operaciones matemáticas que a los números de las escalas de denominaciones.

También existe la escala de intervalos en la cual los números, no solo están ordenados por rango, sino que también están divididos en determinados intervalos. Las pruebas y mediciones para llevar a cabo esta investigación con el objetivo de establecer las normas a la vez, se convierten en una forma de control al inicio

de la etapa o mesociclo de preparación general o del período preparatorio, por lo que se hace necesario, fundamentar en cierta medida, teóricamente este aspecto tan importante dentro del proceso de entrenamiento. Estas pruebas se convierten en material de consulta obligatorio, para la planificación del entrenamiento, en cuanto a la preparación física se refiere durante el período preparatorio e inicial en la confección del macrociclo y además, en punto de referencia durante todo el proceso de entrenamiento.

La escala de relaciones se distingue de la escala de intervalo por el hecho de que en ellas se encuentra estrictamente determinada la posición del cero de la escala.

En el deporte por la escala de relaciones se miden: la distancia, la fuerza la velocidad y otras decenas de variables. Por la escala de relaciones, también se miden aquellas magnitudes que se forman como resultado de la diferencia entre números calculados por la escala de intervalos, así el tiempo calendario se cuenta por la escala de intervalos, mientras que los intervalos de tiempo se calculan por la escala de relaciones.

#### **1.4 Importancia de los controles en la práctica deportiva.**

A partir del análisis de los fundamentos dados por los diferentes autores consultados, de los cuales se han expuesto sus definiciones y criterios, se tienen en cuenta al control y la evaluación como un importante indicador de eficiencia para conocer el nivel alcanzado en el desarrollo de los estudiantes durante la práctica deportiva, pues se comparte la idea de que permiten conocer, clasificar los resultados del rendimiento deportivo.

En un tiempo relativamente corto, puedan dar una cantidad de información veraz y descriptiva que permita evaluar las actitudes y direcciones a seguir, tomando como guía los resultados obtenidos en dichos controles.

Durante el proceso de control y la evaluación como medio pedagógico en el desarrollo de las capacidades motoras M. Delgado (1996) señala:

“El entender lo que representa el nivel de desarrollo alcanzado por las capacidades motoras, garantiza que el alumno se esfuerce por adquirir un nivel aceptable y es una de las responsabilidades de la Educación Física.” M. Delgado. (1996:).

El test es una de las técnicas que puede utilizarse. Algunos de ellos permiten auto-administrarse, mientras que otros pueden realizarse solo con la ayuda de un compañero y el profesor.

Los test constituyen en sí mismos "...un medio pedagógico, un medio de aprendizaje y una puerta abierta hacia el conocimiento de sí mismo." M. Zatsiorki. (1989). Al referirse este autor a las características de las edades del equipo con que labora puede expresar que al caracterizar los entornos de la edad correspondiente a los períodos sensitivos refiere como lo más importante a la, al verdadero desarrollo morfofuncional del niño, a la que permite ver las verdaderas posibilidades físicas que no poseen correspondencia con las manifestaciones o reacciones orgánicas que se producen en niños de igual edad cronológica y sexo. De aquí que el trabajo de desarrollo de las capacidades físicas condicionales (fuerza resistencia, rapidez y flexibilidad), y sus variantes, así como las coordinativas, deban ajustarse a estas etapas en las cuales se producen los cambios más favorables que son característicos para cada grupo etario. (R. Ferreiro Desarrollo físico y capacidad de trabajo de los escolares 1984)

La Pubertad puede definirse como: un período de transición que lleva al individuo a la madurez biológica. Durante este período de transición, tiene lugar espectaculares cambios físicos de todo tipo, siendo el más visible la aceleración del crecimiento (el estirón de la adolescencia) y el desarrollo de las características sexuales secundarias. Existe gran variabilidad tanto en las edades a que inicia o terminan estos procesos.

Shottle Worth citado por Reck Arnold (1998).

Como resultado de la interacción de los estímulos hormonales y los factores genéticos y ambientales, los niños experimentan un marcado incremento en la velocidad de crecimiento de su esqueleto durante la pubertad. En las niñas, el índice de crecimiento máximo tiene lugar a una edad media de  $12.14 \pm 0.88$  años, mientras que, las varones, la fase principal del estirón de la adolescencia no se produce hasta los 2 años después que las niñas  $14.06 \pm 0.92$  años (5 6) . Debido a esta diferencia, suele observarse que las niñas son más altas que los

varones de la misma edad, desde los 11 a los 14 años, a mitad de la adolescencia, la aparición de la fase de mayor velocidad de crecimiento de los varones coincide con la habitual reducción de las niñas, lo que hace que los varones alcancen un promedio mayor de altura final que las niñas. (Marchall. W. A. 1975) Los niños con pubertad precoz son habitualmente más altos que los compañeros de su edad como resultado del crecimiento acelerado del esqueleto. Naturalmente, cuando los muchachos normales alcanzan a los que padecen de pubertad precoz suelen ser un poco más bajos, debido a la detención de su crecimiento, como apuntan Ebrard y Muyere – Bahlburg.

Se considera que tienen pubertad retrasada aquellos adolescentes que se desarrollan más lentamente que sus compañeros de edad desde el punto de vista sexual y físico. Aunque no existe el consenso sobre la edad concreta a la que puede efectuarse el diagnóstico, pueden considerarse retrasados aquellos varones que a los 14 años no hayan presentado desarrollo testicular y no presenten el estirón del crecimiento del esqueleto a los 16 años; a las niñas que no presentan crecimiento de la mamas a los 14 años o que no experimenten el crecimiento óseo a los 15 años. No cabe aplicar pubertad retrasada a las niñas que presentan un desarrollo físico y sexual normal, pero que todavía no han experimentado la menarquía. Grosser, M, 1992,

El concepto de desarrollo madurativo va ligado al de crecimiento, no obstante este último requiere de un análisis. No significa tan solo el aumento de la talla y el peso, si no que implica una diferenciación individual. En este sentido la velocidad de crecimiento difiere en las distintas etapas evolutivas por lo que hay que tener en cuenta los períodos sensitivos para poder desarrollar las capacidades según corresponda (Martín, D 1980; Hahn, E.1988; Grosser, M, 1992).

El rendimiento físico y su relación con la forma deportiva y el control y evaluación. Se conoce como rendimiento físico la capacidad que tiene un deportista de brindar un determinado resultado durante algunos tipos de actividad motora.

El nivel de rendimiento físico se obtiene fundamentalmente, mediante resultados cuantitativos y cualitativos; a través de pruebas motoras mediante las cuales el individuo demuestra el rendimiento físico expresado en peso (Kg.), distancia,

tiempo, grado de dificultad, exactitud de los ejercicios.

El rendimiento físico está ligado a la educación de las cualidades motoras, está en dependencia de la cualidad motora y a su vez retardan el proceso de involución y atrofia de los órganos y tejidos. El deportista que está acostumbrado al trabajo físico expresa una hipertrofia de su musculatura somática y del músculo cardíaco provocado por las cargas funcionales. De ahí un deportista que se encuentra en la etapa de estabilización de la forma deportiva, estará en condiciones de brindar su mejor rendimiento físico.

También estos conceptos de evaluación, control y calificación se entienden oportunos tomar en consideración dentro de la concepción del presente trabajo.

La evaluación la considera “como un proceso, que parte de la definición misma de los objetivos y concluye con la determinación del nivel de eficiencia del proceso docente - educativo dado por la medida en que se lograron los objetivos trazados previamente” (Zatsiorki (1988) la analiza “como la medida unificada del éxito en el caso de la aplicación de las pruebas”

Al referirse a los controles, A. López (1987), los define como: “procedimientos, formas y medios que se emplean para obtener muestras de los resultados del proceso docente educativo y hacer juicios sobre la calidad en el logro de los objetivos”.

Sobre la calificación Zatsiorki (1988) dice que es la “deducción del cálculo para determinar la evaluación” y A. López (1987), expresa que “el juicio de la evaluación se expresa en la calificación, como formas convencionales establecidas para expresar el resultado de la evaluación, las que se consideran en formas de números o letras según la escala que se utilice y que permite clasificar el rendimiento de los alumnos en categorías de la evaluación”. (1988) y M. Grosser (1992). Ellos brindan las capacidades más sensibles a desarrollarse en las siguientes etapas:

Etapa	Edad	Capacidades Físicas Sensibles
Infantil	10-13 años	Resistencia anaeróbica elástica Fuerza rápida Fuerza resistencia. Flexibilidad. Capacidades coordinativas Orientación espacial y temporal
Pubertad	14-15 años	Fuerza máxima. Fuerza explosiva Resistencia aeróbica Flexibilidad. Capacidades coordinativas Velocidad de reacción Resistencia anaeróbica elástica

### 1.5 Las capacidades condicionales su importancia.

Las capacidades condicionales revisten una gran importancia en la formación de niños que recién comienzan en el deporte, y estas se manifiestan en la actividad física con la posibilidad de tener un rendimiento en las mismas, que está dada por las causas que posibilitan que el organismo sea resistente, rápido y fuerte.

Sobre las capacidades condicionales, Armando Forteza y Alfredo Ranzola dan los siguientes conceptos:

**Resistencia:** Es la capacidad de realizar una actividad física sin que disminuya su efectividad; la adaptación a realizar un determinado trabajo físico en un cumplimiento dado.

**Rapidez:** Es la posibilidad de realizar determinadas tareas motrices en situaciones específicas en un relativo mínimo de tiempo o en una frecuencia máxima.

**Fuerza:** Es la tensión que pueden realizar los músculos.

Es necesario subrayar una vez más que las capacidades, por sí misma, no son garantía de éxito. Un trabajo persistente puede compensar la ausencia de capacidades, pero si varios hombres trabajan de manera igualmente persistente, la ventaja corresponderá al más capaz.

El control además, del desarrollo correcto de estas capacidades permitirá al entrenador un trabajo diferenciado con cada atleta y con los métodos de entrenamiento correctos para eliminar las lagunas de la preparación que puede surgir por afectaciones individuales o colectivas y de acuerdo a las características de cada atleta.

El entrenamiento para el desarrollo de la fuerza máxima constituye uno de los problemas fundamentales en la mayoría de los deportes que dependen en gran medida de esta capacidad, en el caso particular de la provincia espiritana, se constataba un insuficiente desarrollo de esta capacidad, lo cual motivó al autor de este trabajo a proponer la elaboración de un Procedimiento para la preparación y desarrollo de la fuerza máxima que posibilite un incremento sustancial de ella dada su necesidad.

La preparación de fuerza pretende desarrollar las distintas capacidades de fuerza, aumentar la masa corporal activa, reforzar los tejidos conjuntivos y de apoyo, a su vez mejorar la constitución corporal.

Resistir, es una palabra que se hace cotidiana, ha estado unido a los hombres en el propio desarrollo de la humanidad, expresado en decenas de lenguas o dialectos, unida en la entereza, firmeza de lucha de los hombres contra el hombre, las enfermedades, en las guerras de conquistas defendiendo cada pedazo de su

tierra: En el argot deportivo esta capacidad humana tiene vital importancia, ya que determina la fiera lucha contra la fatiga, por mantenerse con alta disposición entrenando o enfrentando a sus rivales sin afectar los componentes fundamentales de la preparación deportiva. (Cortegaza G. L. Y Rodríguez C. Trabajo en disquete).

La resistencia aeróbica, es la capacidad que posee un atleta de realizar una actividad de larga duración (superior a 8 minutos) a una intensidad determinada con plena actividad de los sistemas cardiovascular, respiratoria, así como un alto desarrollo de las cualidades volitivas con el objetivo de alejar la fatiga manteniendo una alta capacidad de trabajo.

Según (Volkov, 1989), el predominio de la producción de energía a través de la re síntesis aerobia puede ser por 3 mecanismos fundamentales que son:

1. Glucólisis anaerobia de los carbohidratos.
2. Beta oxidación de las grasas.
3. Oxidación de las proteínas (poco frecuente)

La resistencia aerobia permite lograr una alta capacidad de todos los órganos y sistemas que garantizan el consumo de oxígeno para asegurar una alta capacidad de trabajo así como para su posterior restablecimiento. Como es lógico las ventajas desde el punto de vista funcional y deportivo de un rápido restablecimiento son obvias, ya que no solo permite acortar las pausas de trabajo entre ejercicios sino, que garantiza que estos órganos y aparatos recuperen su capacidad inicial con mayor rapidez logrando una economía de esfuerzos satisfactoria.

Esta afirmación se basa en el hecho de que este tipo de resistencia está vinculada con la capacidad de los sistemas circulatorio y respiratorio para abastecer de oxígeno y de materias nutritivas a los músculos y transportar hacia los puntos de eliminación los productos de desechos que se forman durante el esfuerzo. (Cortegaza R. L. Trabajo en formato digital).

En el texto de preparación física de la Filial ISCF se abordan investigaciones donde se señala que los músculos del corredor de fondo recibe una cantidad de oxígeno suficiente para mantener un estado de equilibrio en el organismo, si la carrera

permite mantener las pulsaciones entre 120 y 140 P/MIN. Al sobrepasar este límite se produce un aumento de la cantidad de ácido láctico y se contrae una deuda de oxígeno. Con 130 pulsaciones por minutos es posible realizar un trabajo dinámico en equilibrio de oxígeno. El consumo promedio por minuto es de 2 a 2.5 litros.

Por otra parte la resistencia anaerobia, es aquella que permite soportar durante el mayor tiempo posible, una deuda de oxígeno producida por el alto ritmo de trabajo que será pagado una vez que el esfuerzo finaliza. Esta resistencia se da desde el punto de vista a su intensidad y tiempo de duración en forma de resistencia anaerobia alactácida y la resistencia anaerobia lactácida.

Según Forteza), en el sistema aláctico el ATP que se reserva en el músculo es utilizado preferentemente desde el principio del ejercicio. Este proceso se desarrolla sin utilización de O<sub>2</sub> y sin producción de residuos.

Ya que las reservas del ATP a nivel de músculos son limitadas, este debe ser constantemente re sintetizado. Este sistema se logra a través de la fosfocreatina (P.C) que es un compuesto macroenergético que como el ATP es capaz de generar energía.

La resíntesis de ATP se designa por:



Los esfuerzos generadores de este tipo de resistencia quedan enmarcados en eventos de velocidad y en general en acciones, con una duración no superior a 10 segundos, cifra que representa la utilización máxima de este sistema

Mientras que el sistema lactácido es cuando aumenta la duración del esfuerzo y las reservas de fosfágenos están gastadas la energía debe suministrarse por glicólisis, es decir degradación de la glucosa que produce ácido pirúvico el cual se transforma en láctico siendo este el producto final.

Cuando mayor déficit de O<sub>2</sub> mayor es el nivel de ácido láctico y menor será la posibilidad de duración del esfuerzo, cuyo valor oscila entre 30 ser. y 2:30 min.

Los trabajos de resistencia-intensidad son propios de atletas de velocidad prolongada, de deportes de equipos y en algunos casos de pruebas de medio fondo y nadadores de distancias cortas.

La resistencia general es la resistencia vinculada estrechamente a la resistencia aeróbica y está dada por el conjunto de actividades que crean las bases de resistencia general del organismo y no tengan un vínculo directo con la actividad seleccionada. Esta se logra con la realización de casi todos los ejercicios físicos que forman parte del entrenamiento anual.

El medio más efectivo para su desarrollo son los ejercicios prolongados con una intensidad relativamente baja, como son carreras, cross, aquí se incluye el uso de deportes complementarios como son El baloncesto , básquet, etc. así como natación, Baloncesto, alpinismos o caminatas por las montañas, estos activan el trabajo del aparato respiratorio y dan un carácter multilateral del mismo.

OZOLIN Recomienda para este tipo de resistencia la combinación de marchas y carreras muy en uso 15 o 20 años atrás por finlandeses, alemanes, etc.

Matveev define la resistencia especial como: "Capacidad de oponerse al agotamiento en las condiciones de cargas específicas, especialmente en las de máxima movilización de las posibilidades funcionales del organismo para conseguir altas tiempo en la modalidad deportiva elegida".

La resistencia especial por lo general se basa en el uso de los medios propios del deporte seleccionado que se realiza con una alta frecuencia semanal. Este tipo de trabajo de la resistencia especial se divide por etapas de trabajo que se organiza a partir de la creación de una base dada por la resistencia general. En la primera fase la intensidad tomando como indicador la frecuencia cardiaca es el doble, partiendo de un estado de reposo. En esta fase se debe luchar por mejorar la técnica en las carreras, mantener la velocidad y pulso estables, así como un estado psicológico satisfactorio que permita hacer el entrenamiento motivado.

En la segunda fase del trabajo de resistencia especial, debe mejorar la resistencia anaerobia del organismo y el perfeccionamiento de la velocidad y fuerza de la resistencia, aquí el trabajo se basa en ejercicios repetidos del deporte practicado, ejecutado en condiciones complicadas y que traen consigo un despliegue mayor que el habitual de la fuerza muscular, también se encuentran ejercicios propios del deporte en condiciones aligeradas, pero con un alto volumen Ej. Nadar a favor de una corriente, jugar con balones más pequeños que los reglamentarios, bajar a velocidades pendientes, etc. y otra forma puede ser ejercicios propios del deporte practicado durante un mayor tiempo Ejemplo: en Baloncesto jugar por tiempo (2 o 3 horas consecutivas) o por set, (8 set continuos). Aquí se puede señalar que la intensidad de trabajo es superior a la anterior. Ozolin plantea que para esta etapa la frecuencia del pulso aumenta de 2.5-3 veces en comparación con el estado de reposo.

La última etapa de la resistencia especial es la más específica y que tiene como objetivo educar la verdadera resistencia especial. Aquí lógicamente el medio fundamental son los ejercicios propios del deporte practicado combinando solo diferentes formas durante el microciclo. Si se habla de la Procedimiento en esta etapa se puede afirmar que esta depende de la repetición del trabajo con una intensidad cercana a la de competencia igual a la de las competencias o mayor que ella.

El entrenamiento por zonas o áreas funcionales en la “resistencia física viene determinada por la potencia y la capacidad de las fuentes de energías para, mantener la potencia” (Zhelyazkov.2001).

Uno de los mayores problemas del entrenamiento moderno es poder cuantificar las cargas de trabajo.

El cuánto y cómo constituye una verdadera interrogante.

Esto lleva a veces a una carencia del enfoque del entrenamiento:

Cargas demasiado livianas por un lado, o de exagerada magnitud, con verdadera agresión orgánica por el otro.

El conocimiento de la fisiología y bioquímica específicamente aplicada al deporte

ha empezado a arrojar claridad sobre estas distintas interrogantes.

La cuantificación del entrenamiento ha posibilitado el gran avance del rendimiento en los últimos años, muy especialmente en los deportes cíclicos.

Se entiende por entrenamiento por zonas o áreas funcionales a la aplicación de cargas de trabajo que provoquen modificaciones funcionales específicas.

La experiencia permite dividir las zonas de entrenamiento según las capacidades biomotoras y definir, de forma más precisa, las variables de las tareas (Raczek, 1990).

Según estas afirmaciones y otras la estructura de un modelo basado en zona de intensidad o potencia puede estar formada por los objetivos funcionales de la magnitud de las cargas y su respuesta fisiológica dentro de cada una de esas zonas. En realidad el concepto de área funcional no es nuevo y ha venido evolucionando.

Basándose en este concepto, la literatura, reciente contempla la posibilidad de entrenar utilizando estas metodologías. (Bompa. 2003, García Verdugo y Landa. 2005, García Verdugo. 2007 y 2011) etc.

Dr. Armando E. Pancorbo Sandoval en su resumen del libro medicina y ciencias aplicadas al deporte del 20 octubre 2006.

Realiza una serie de definiciones abordadas por diferentes autores de gran importancia para la planificación y control del entrenamiento deportivo:

-Frecuencia cardiaca

Clásicamente se conoce la existencia de una relación lineal entre los valores de la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno con respecto al aumento de las cargas de trabajo (Donald, Bishop, Cummi ng, & Wade, 1955).

La relación lineal se mantiene hasta frecuencias cardiacas submáximas, alrededor de

170 p.p.m. Alcanzar la frecuencia cardiaca máxima teórica es un 15 criterios de máxima de la prueba de esfuerzo. Existen múltiples ecuaciones para calcular la frecuencia cardiaca máxima en función de la edad. La más utilizada es 220-edad del sujeto en años. No obstante hay que tener en cuenta que este es un valor promedio y que los valores individuales pueden variar considerablemente (Wilmore & Costill, 2004).

### -Presión arterial sistólica y diastólica

La presión arterial sistólica tiende a ascender durante el esfuerzo, mientras que la presión arterial diastólica tiende a permanecer constante y no suele modificarse con los aumentos de la carga de trabajo (Neary, MacDougall, Bachus, & Wagner

### 1-Ventilación

Es el parámetro respiratorio más importante con respecto a la actividad física. Durante una prueba de esfuerzo incremental la ventilación aumenta linealmente con respecto

al oxígeno consumido ( $\dot{V}O_2$ ) hasta alcanzar un consumo de oxígeno determinado (K Wasserman, 1978).

En un consumo de oxígeno determinado se observa una pérdida de linealidad de la ventilación en su aumento con respecto al  $\dot{V}O_2$ , coincidente con el concepto de umbral ventilatorio (K Wasserman, Hansen, Sue, & Whipp, 1987). Si el nivel de esfuerzo es muy intenso, la ventilación experimenta un nuevo cambio de pendiente, reflejando una

compensación respiratoria a la acidosis metabólica generada por el ejercicio (K Wasserman, 2002; K Wasserman, Whipp, & Koyal, 1973).

### -Cociente respiratorio (RER)

Es la relación entre el volumen producido de  $CO_2$  y el volumen consumido de oxígeno. ( $\dot{V}CO_2/\dot{V}O_2 -1$ ) (Pflüger, Finkler, & Oppenheim, 1878).

### -Presión end-tidal de $O_2$ y $CO_2$

Representan la presión parcial de oxígeno ( $P_{ETO_2}$ ) y  $CO_2$  ( $P_{ET CO_2}$ ) al final de cada espiración (Haldane & Priestley, 1905).

Consumir en un tiempo determinado durante la realización de esfuerzos máximos. Es un indicador del metabolismo aeróbico y puede expresarse en valores absolutos: mililitros de oxígeno consumidos por minuto o relativos referidos al peso del sujeto: mililitros de Oxígeno consumidos por minuto y por Kilogramo de peso corporal. (Astrand &

Rodahl, 1986; Byrne & Wilmore, 2001; Wilmore & Costill, 2004).

El consumo máximo de oxígeno depende de varios factores como son la dotación genética, la edad, el sexo, el peso y el grado de entrenamiento. (McArdle, Katch, & Katch,

2004; Wilmore & Costill, 2004).

Existen datos objetivos que nos pueden indicar que se ha alcanzado el máximo consumo de oxígeno:

-Presencia de una meseta en la curva incremental del  $\dot{V}O_2$  máx., de manera que aunque aumente la carga de trabajo no aumenta el  $\dot{V}O_2$  máx. O bien que el aumento del mismo sea inferior a  $150 \text{ ml}\cdot\text{mn}^{-1}$  en dos estadios sucesivos de aumento de la carga de trabajo para test incrementales (Astrand & Rodahl, 1986).

-Alcanzar una concentración plasmática de ácido láctico de  $8 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  (Astrand & Rodahl, 1986).

-Cociente de intercambio respiratorio mayor de 1,1 (N. L. Jones et al., 1985)

-Alcanzar la frecuencia cardíaca máxima teórica, que depende de la edad del deportista (frecuencia cardíaca máxima teórica:  $220 - \text{edad}$ ) (Astrand & Rodahl, 1986).

El equivalente ventilatorio para el oxígeno ( $\dot{V}_E/\dot{V}O_2$ ), es el cociente entre la ventilación en litros por minuto y el consumo de oxígeno en litros por minuto.

Es un parámetro que indica la cantidad de aire en  $\text{cm}^3$  que debe ventilarse para que el organismo pueda utilizar un  $\text{cm}^3$  de oxígeno. Expresa, por tanto, el grado de eficacia de la ventilación pulmonar.

El equivalente ventilatorio para el  $\text{CO}_2$  ( $\dot{V}_E/\dot{V}CO_2$ ) es el cociente entre la ventilación en litros por minuto y la cantidad de  $\text{CO}_2$  expulsado en litros por minuto. Expresa la relación entre el aire ventilado y el  $\text{CO}_2$  expulsado (Valentín, 1953; Venrath, 1953).

La frecuencia cardíaca (FC) es el número de contracciones cardíacas por unidad de tiempo y se expresa en latidos por minutos, su medida puede realizarse en condiciones de reposo o actividad, en distintos puntos anatómicos y con diferentes técnicas. La  $FC_{\text{máx}}$  es un límite teórico que corresponde al máximo de pulsaciones que el paciente alcanza en una. Esta  $FC_{\text{máx}}$  varía con la edad y el género y se han propuesto diversas ecuaciones, aunque la más utilizada es  $220 - \text{edad}$  del paciente sujeto.

Sin dudas, una variable muy importante y fácil de controlar en el trabajo diario del atleta, es el porcentaje de la frecuencia cardíaca, lo que se ha facilitado mucho, con el uso de los pulsímetros del tipo polar y a través de las siguientes fórmulas:

-  $FC_{\text{Máx.}} = (220 - \text{Edad de la persona}) \text{ OMS} - \text{Karvonen}$ .

Utilizada para la población y el deporte. Aunque en la actualidad existen diferentes fórmulas siendo una de las utilizadas la e Tanaka  $2001 - 0.8$  por la edad del atleta

Para obtener el % de intensidad se aplica la siguiente fórmula:

FCT: = % Intensidad x FC Máx. / 100 %

- VO2 Máximo o FC Reserva = (FC Máx. Ent. – FC reposo). Karvonen

Esta fórmula, es utilizada especialmente en el deporte de rendimiento para atletas júnior y sénior. No se tiene en cuenta la FC máxima en teoría, la cual si debe ser considerada para atletas de las categorías infantiles y cadetes.

En esta fórmula, se considera como FC máxima, la obtenida durante el entrenamiento ante una carga máxima, que generalmente es mayor en los deportistas de alto rendimiento.

Para obtener el % de intensidad se aplica la siguiente fórmula: % Intensidad (FC Máx. entrenamiento – FC r)

Como conocemos, la primera fórmula representa el % de la FC Máx. y la segunda el

% del VO2 Máx., por lo que son dos valores diferentes, por ejemplo el 90% de la FC Máx., representa el 85% del VO2 Máx., existiendo una relación entre los porcentos de cada una

-Pulso de oxígeno

Es el volumen de oxígeno extraído por los tejidos por cada latido cardiaco. El pulso de oxígeno se calcula dividiendo el consumo de oxígeno y la frecuencia cardiaca (VO2/FC). Durante la realización de una prueba de esfuerzo el pulso máximo de oxígeno se alcanza al alcanzar el VO2 máximo (Astrand, 1952).

- Umbral anaeróbico

El umbral anaeróbico fue definido por Wasserman como “la intensidad de ejercicio o trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar de forma progresiva la concentración de lactato en sangre, a la vez que la ventilación se intensifica de una manera desproporcionada con respecto al oxígeno consumido”(K Wasserman & Mcilroy, 1964; K Wasserman, Van Kessel, & Burton, 1967). Esta definición presentó una doble perspectiva: metabólica y ventilatoria. A partir de dicho hallazgo, dependiendo de

los criterios de establecimiento del umbral, han aparecido múltiples términos en la bibliografía.

A continuación haremos referencia a los más comúnmente utilizados:

-OBLA: comienzo del cumulo de lactato en sangre, que podría corresponderse a una concentración de 4 mmol.l<sup>-1</sup> (Sjodin & Jacobs, 1981).

-OPLA: comienzo del acumulo de lactato en plasma (Farrell, Wilmore, Coyle, Billings, & Costill, 1979).

-Umbral anaeróbico individual (IAT): Concentración de máximo equilibrio en la concentración de lactato previo al cumulo de lactato en sangre (Stegmann, Kindermann, & Schnabel, 1981).

Keul y Simón definieron el umbral anaeróbico individual como la carga de trabajo, el consumo de oxígeno o la velocidad de carrera correspondiente al punto de la curva de lactato en que la recta tangente tiene una inclinación de 51° (Keul, Simon, Berg, Dickhuth, & Goertler, 1979) o 45° (Simon, Berg, Dickhuth, Simon, & Keul, 1981). 19

-Umbral ventilatorio: Intensidad de trabajo a la cual existe una marcada hiperventilación que resulta en una disminución de la presión parcial de CO<sub>2</sub> en el aire final espirado (Skinner & McLellan, 1980). También ha sido definido por

Wasserman como el punto de compensación respiratoria por acidosis metabólica (K Wasserman, Whipp, & Davis, 1981). Finalmente Davis más sencillamente lo define como el punto en el cual la ventilación se aumenta de forma desproporcionada con respecto al oxígeno consumido (Davis, 1985).

Diferencian dos umbrales respiratorios coincidentes con el umbral aeróbico y el Umbral anaeróbico, denominándolos VT1 y VT2 (Orr, Green, Hughson, & Bennett, 1982).

-Zona de transición aeróbica- anaeróbica de Skinner y McLellan: modelo trifásico para describir la transición del metabolismo aeróbico al anaeróbico en ejercicio incremental. Dividen el proceso de transición aeróbica-anaeróbica en tres fases

en función de parámetros espirométricos y metabólicos (Skinner & McLellan, 1980).

-Umbral láctico: Punto en el cual la concentración de lactato empieza a elevarse por encima de los valores de reposo (Ivy, Withers, Van Handel, Elger, & Costill, 1980). Algunos autores han establecido este umbral cuando la lactacidemia presenta incrementos entre 0,2 y 2 mM.l-1 sobre los valores basales (Aunola & Rusko, 1984; Boutcher et al., 1989; Hughson & Green, 1982;

McLellan, Jacobs, & Lewis, 1988) o bien un aumento de 1 mM.l-1 sobre los valores de lactato previos entre el 40 y el 60% del VO<sub>2</sub> máximo (J. M. Hagberg & Coyle, 1983; O'Toole, Douglas, & Hiller, 1989).

La manera de cuantificar la existencia, formación y desarrollo de las capacidades motoras, es a través de magnitudes físicas, escalares o vectoriales. En ellas tiene el entrenador un argumento fuerte para valorar y comparar el estado físico del atleta y la orientación hacia las direcciones de trabajo para alcanzar una elevada maestría técnica. Vale la pena entonces que la Biomecánica precise los conceptos de tales magnitudes.

## **1.6 El consumo máximo de oxígeno**

Cuando se realiza cualquier tipo de ejercicio físico cambian rápidamente las necesidades energéticas y metabólicas del organismo, produciéndose una aguda y rápida adaptación biológica y estructural en un tiempo más o menos rápido, considerando siempre la intensidad en la cual se realiza el esfuerzo y el estado funcional del deportista.

Es el sistema de transporte de oxígeno el encargado de satisfacer esas demandas energéticas, aportando el oxígeno necesario para mantener en forma constante la generación de ATP (Adenosina Trifosfato). El V'O<sub>2</sub> es la expresión más directa de las demandas y necesidades metabólicas del organismo en un momento dado y el mejor determinante del compromiso metabólico alcanzado en un esfuerzo determinado.

El parámetro que mejor nos indica la máxima capacidad de trabajo físico de un individuo, ya sea en un deportista amateur o profesional y que quiera conocer

su estado de salud general y su real capacidad física, es el  $VO_2\text{max}$ , el cual nos valora de forma global el estado del sistema de transporte de  $O_2$  desde la atmósfera hasta su utilización en el músculo, integrando el funcionamiento del aparato respiratorio, cardiovascular y metabolismo energético.

El consumo de  $O_2$  ( $VO_2$ ) va a depender tanto de factores centrales (corazón y pulmones) como de factores periféricos como la diferencia arteria-venoso de  $O_2$  (dif (a-v)  $O_2$ ), la cual depende a su vez de factores que condicionan el contenido de  $O_2$  en la sangre arterial (ventilación, difusión, transporte de  $O_2$  desde los pulmones hasta la células) y en la sangre venosa (extracción de  $O_2$  por los tejidos). Por lo tanto cada vez que se realiza esta prueba de condición física con los equipos y personal adecuado, se puede obtener valiosa información de los factores determinantes en el rendimiento físico deportivo.

La medida del Consumo Máximo de Oxígeno ( $V'O_2\text{max}$ ), además de ser una excelente prueba de aptitud y capacidad para los ejercicios de larga duración (aerobios), también lo es para todos aquellos deportes de carácter intermitente y máximo en el cual la capacidad de resintiese energética está directamente ligada a la capacidad y potencia aeróbica de los sujetos.

## 1.7 La resistencia en el baloncesto

La resistencia es la capacidad psicofísica del deportista para resistir la fatiga con una mayor o menor intensidad en un tiempo determinado. Podemos dividir la resistencia en:

- Resistencia aeróbica: permite mantener durante largo tiempo un esfuerzo continuo en el transcurso del cual el aporte de oxígeno a la sangre permite cubrir las necesidades del gasto muscular. Existe un equilibrio entre gasto y aporte que proviene de la oxidación del glucógeno y/o grasas acumuladas.
- Resistencia anaeróbica: permite prolongar durante el mayor tiempo posible un esfuerzo de intensidad máxima con una elevada deuda de oxígeno. Distinguimos entre:

- Resistencia anaeróbica aláctica cuando se realiza esfuerzos intensos de corta duración, siendo la moneda energética el ATP muscular y la fosfocreatina (PC), por ejemplo una intensidad máxima durante 6 segundos o una intensidad submáxima durante 15 o 20 segundos.
- Resistencia anaeróbica láctica que sería entre 30 segundos y 2 minutos a una intensidad elevada, disponiendo como sistema energético la glucólisis anaeróbica consistente en degradar la glucosa con ausencia de oxígeno, de tal manera que se transforma en ácido láctico.

El baloncesto tiene un carácter de exigencia metabólico mixto. Tiene unos requerimientos de resistencia aeróbica por la duración del partido (una hora y media de trabajo más o menos) con un gran porcentaje de acciones rápidas cuyo metabolismo es anaeróbico aláctico y aunque en los últimos estudios se demuestra que cada vez este deporte tiende a menos momentos de requerimiento láctico, también hay que tenerlo en cuenta actores importantes que hay que considerar a la hora de planificar el trabajo de la resistencia en Baloncesto serían los tiempos de pausa y participación, según el estudio realizado por Colli y Faina (1987) llegan a las siguientes conclusiones:

- Cerca del 52% de los tiempos de juego están concentrados en períodos que oscilan de 11 a 40 segundos, siendo muy raros los intervalos de juego que se prolongan hasta los 120 segundos.
- El 42 % de los tiempos de pausa se concentran también están entre los 11 y 40 segundos con motivos de: balones que salen fuera, tiempos muertos, faltas o cambios de jugadores.

Otra consideración importante sería que la distancia media que realiza un jugador en un partido es de 5,5 km. Por último otro dato que hay que valorar es que durante la competición los jugadores de baloncesto suelen tener entre 160 y 195 pul/min y que los descansos cortos e incompletos hacen que las pulsaciones no suelen bajar de las 110 p/m.

La resistencia en baloncesto no es una capacidad condicionante como lo podría ser en deportes cíclicos como el ciclismo, natación o atletismo, por tanto el baloncesto lo podríamos definir como un deporte de potencia o fuerza explosiva. Aun así en el baloncesto y en los deportes colectivos hay que tener un nivel suficiente de resistencia general para poder asimilar los entrenamientos específicos, permitir el mantenimiento de una intensidad variable de carga variable durante el partido, evitar que el gesto técnico se distorsione o buscar la recuperación rápida entre las fases variables de esfuerzo y descanso.

En definitiva el entrenamiento de la resistencia en el baloncesto, tiene como objetivo el crear la base necesaria para un amplio entrenamiento técnico-táctico y también para mejorar la capacidad de recuperación durante las fases de baja intensidad competitiva.

La pretemporada es el período del año más importante en cuanto a trabajo de resistencia, sobre todo volumen de resistencia aeróbica creando una base para toda la temporada. Con el transcurso de los primeros entrenamientos se debe ir aumentando el volumen del trabajo de la resistencia paulatinamente. Después se buscará mayor especificidad de la carga disminuyendo el volumen y aumentando la intensidad (incrementando el ritmo en los ejercicios o reduciendo el tiempo de recuperación entre ellos).

La resistencia se puede trabajar mediante estímulos físicos o estímulos técnico-tácticos, es decir fuera de la cancha (basado principalmente en ejercicios de atletismo) o en pista (con el entrenamiento integrado). Cuando no se entrena con equipos profesionales es conveniente el trabajo de la resistencia en pista para rentabilizar el tiempo con contenidos técnico-tácticos, buscar mayor motivación en los jugadores y mayor transferencia al juego real.

Cuando se planifican varios objetivos en la misma sesión, la resistencia aeróbica debería trabajarse al final para no condicionar el resto del entrenamiento, teniendo en cuenta el resto de contenidos. Una vez que ya se tiene la base aeróbica suficiente en el transcurso de la temporada, los ejercicios en los entrenamientos deben ser lo más parecidos posible a la competición:

- No superar los dos minutos y medio de duración sin descanso (excepto en el calentamiento o períodos vacacionales como Navidad o Semana Santa).
- No realizar pausas superiores al minuto y medio.
- Llevar a cabo ejercicios con variaciones de ritmo.

Un error común en los entrenadores, aunque pretendemos que nuestros equipos se encuentren en las mejores condiciones físicas, es trabajar demasiado la resistencia repercutiendo negativamente en otras cualidades físicas como la potencia.

En categorías de formación hay que valorar no solamente la edad biológica de los jugadores sino la madurativa, ya que no todos los chicos tienen el mismo ritmo de desarrollo. En líneas generales podemos resumir:

Se puede empezar a trabajar la resistencia en categoría desde los 8-9 años con cargas que impliquen grandes grupos musculares haciendo hincapié en la capacidad aeróbica. Por ejemplo carrera continua durante 6 minutos a una intensidad del 60 %.

La capacidad aeróbica alcanza su nivel óptimo para poder trabajarla según Fernando Navarro entre los 10 y 13 años (en mini Baloncesto e infantil). En cambio no sería hasta los 12-13 años (categoría infantil) en chicas y 14-15 años (categoría cadete) en chicos, cuando deba trabajarse la capacidad anaeróbica láctica.

## **2. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.1 Metodología**

La investigación tiene una duración de 9 meses del curso escolar 2020.

En la primera etapa se realiza la revisión bibliográfica para la confección del marco teórico referencial y constatar los antecedentes a esta investigación, en una segunda etapa se determina el estado actual de los sistemas de evaluación de los test físicos donde se revisaron los documentos rectores de la preparación del deportista, fundamentalmente, para constatar cómo se orientan los procedimientos de evaluación de la condición física y como se está evaluando en

la provincia de Sancti Spíritus.

En la tercera etapa de la investigación se realizan los test de la resistencia aerobia que norma el programa de la preparación del deportista para esta categoría.

En cuarta etapa se aplica el software para el control y evaluación del test físico para el deporte baloncesto perteneciente al proyecto institucional “La selección y preparación del talento deportivo del Yayabo” y se analizan los resultados obtenidos por los resultados del software.

## **2.2 Definición de la muestra, tipo de muestreo y criterios de selección.**

Se pretendía trabajar con las 13 estudiantes atletas siendo la totalidad de la matrícula del sexo femenino entre las edades de 13 a 15 años

## **2.3 Características de los atletas a evaluar de la categoría 13 – 15 años en el curso escolar 2020 en el momento que se realizó el test atletas.**

Para el trabajo se tomó la totalidad de las atletas de la categoría 13 – 15 años sexo femenino en el curso escolar 2020.

No	Experiencia	Edad	Talla	Peso en Kg.
1	3	14,75	1,70	67,0
2	3	14,02	1,68	63,0
3	3	14,47	1,73	72,0
4	2	13,31	1,67	50,0
5	2	13,66	1,66	49,0
6	2	12,61	1,66	45,0
7	1	12,55	1,73	61,0
8	2	13,63	1,76	76,0
9	1	11,81	1,70	58,0
10	1	12,12	1,66	60,0
11	1	12,41	1,70	76,0
12	1	12,59	1,60	43,0
13	1	12,60	1,67	43,0
X	1,8	13,12	1,69	58,7

En todo momento de la investigación se tiene que analizar el proceso de la planificación y el control de la resistencia aeróbica en el deporte del baloncesto en las edades de 13 - 15 años del sexo femenino de la EIDE provincial de Sancti Spíritus.

#### **2.4 Pruebas que se aplican en la categoría según programa integral de la preparación del deportista.**

Sobre las pruebas físicas: es necesario llevar el control con rigor de los resultados, así como las comparaciones de un prueba a otra, estas nos permitirán conocer como marcha la preparación y en caso de que en una etapa determinada no se cumpla lo esperado hasta ese momento, permitirá que el entrenador pueda variar y solucionar el problema. Los resultados que se observan en la tabla son los mínimos para todos los atletas. Para la evaluación para esta prueba se norma de la forma siguiente.

Nro	Prueba Física	Categoría	Sexo
1	2000 metros	13-15 Años	Femenino

Se asume el peso corporal en esta prueba con el objetivo de determinar el valor del consumo de oxígeno del atletas expresado en litros al aplicar la ecuación

Tomaskidis Metodologías de las pruebas

Nombre de la prueba Peso corporal

Definición de lo que se quiere medir: el peso corporal del sujeto investigado expresado en kilogramos.

Objetivo: determinar el peso corporal del sujeto investigado

Instrumental: báscula o balanza para personas. La medida del peso corporal se expresa en kilos, con una precisión de 0. 1 Kg.



#### Metodología

El sujeto se sitúa de pie en el centro de la plataforma de la báscula, se distribuye el peso por igual en ambas piernas, sin que el cuerpo esté en contacto con nada que haya alrededor y con los brazos colgando libremente a ambos lados del cuerpo.

La medida se realiza con la persona en ropa de baño o pantalón corto de tejido ligero, sin zapatos ni adornos personales.

Condiciones de estandarización

Se realizan 3 mediciones por diferentes medidores y con el mismo instrumento en momentos diferentes. El sujeto debe mantener la postura corregida por el evaluador. La valoración final de la prueba será el promedio de las tres mediciones, se utiliza la báscula o balanza para personas. La medida del peso corporal se expresa en Kg., con una precisión de 0. 1 Kg.

Toma de datos: se realizará en Kg. en el protocolo de recogida de los datos de forma independiente por cada evaluador.

Nombre de la prueba

Resistencia aeróbica



Definición de lo que se desea medir: se mide el tiempo empleado (en minutos y segundos) en la distancia establecida para el test, además se calcula

los metros recorridos por segundos, el máximo consumo de oxígeno relativo y el absoluto, así como la velocidad por hora del sujeto en la distancia.

Metodología

Este ejercicio es diferente para los atletas en lo referente al tiempo a realizar en 2000 m.

A la orden de « ¡preparados!», los sujetos participantes se sitúan con un pie en la línea de la salida; cuando están a punto y sin moverse, se da la orden de « ¡ya! ». Se ha de recorrer la distancia del test y se toma el tiempo en minutos y segundos de esta prueba.

Condiciones de estandarización

Se realiza un intento y le mide el tiempo el cronometristas, de forma independiente.

La valoración final de la prueba.

Métodos teóricos:

Histórico – Lógico: se utilizó para la búsqueda de antecedentes del control y evaluación relacionados con el Baloncesto, el cual nos permitió un acercamiento a los parámetros que definen el proceso de control y evaluación de las capacidades físicas en este deporte.

Análisis y Síntesis: nos permitió estudiar los aspectos más generales del proceso de investigación de forma tal que permita una profundización en el análisis de los

contenidos que mayor incidencia tienen por su enfoque en el proceso de la evaluación deportiva hasta llegar a simplificarlos.

Sistémico estructural funcional: se utilizó con el objetivo de darle un carácter funcional a la fundamentación teórica del estudio y el campo de acción, en la aplicación del software, de los elementos que conforman el proceso de control y evaluación, partiendo de los componentes y de acuerdo a las informaciones recopiladas en las bibliografías consultadas.

Métodos empíricos:

La medición: se realiza con la aplicación del test para obtener la información el comportamiento de las atletas objetos de investigación.

Estadístico matemático se aplican en la evaluación del test para determinar el cumplimiento.

Análisis de documentos: permitió realizar una profunda y detallada revisión para conocer las orientaciones emitidas en los documentos que rigen y norma el proceso de la preparación en el Baloncesto.

Al aplicar el software que evalúa el test de resistencia aerobia este devuelve:

La frecuencia cardiaca Basal.

Frecuencia al culminar el test.

La reserva cardiaca.

Frecuencia cardiaca máxima del atleta en correspondencia con su edad en cada momento que se evalúa método de Tanaka 2001

Frecuencia cardiaca de entrenamiento.

La velocidad de la prueba en metros por segundos

La velocidad de la prueba en kilómetros por hora.

El consumo máximo de oxígeno.

La frecuencia cardiaca de entrenamiento.

Para la recogida de los datos se emplea un protocolo del test y datos personales de los atletas objetos de investigación. Ver Anexo 1

### 3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

**Tabla 1 Resultados del test de resistencia en la evaluación realizada por el tiempo a realizar en la distancia.**

No	fecha nac.			Talla	Peso	Tiempo		Frecuencia. C		RECP		
	dd	mm	aaaa			Min	Seg.	FB	FP	F1	F3	F5
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												



**Tabla 4 Resultados del nivel de forma física en correspondencia de la frecuencia basal**

No	F.C.B	FCP	Nivel de forma física
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

**Tabla 5 Resultados de la recuperación**

No	Edad Dec.	Rec 1	Rec 3	Rec 5	EVA M- 1	EVA M- 3	EVA M- 5
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

## CONCLUSIONES

Debido a las condiciones de la covid - 19 no se pudo realizar las pruebas en las etapas planificadas y obtener los resultados del comportamiento de las atletas objeto de investigación

- La frecuencia cardiaca Basal.
- Frecuencia al culminar el test.
- La reserva cardiaca.
- Frecuencia cardiaca máxima del atleta en correspondencia con su edad en cada momento que se evalúa método de Tanaka 2001
- Frecuencia cardiaca de entrenamiento.
- La velocidad de la prueba en metros por segundos
- La velocidad de la prueba en kilómetros por hora.
- El consumo máximo de oxígeno.
- La frecuencia cardiaca de entrenamiento.

## RECOMENDACIONES

1. Aplicar software creado para el control y evaluación de los test la resistencia aerobia al entrar en la fase de la normalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arrechea, M., & Rodríguez Hernández, C. S. (2001). Estudio de la relación de la edad biológica y el desarrollo físico de los jóvenes baloncestista categoría 10 11 años. Trabajo de Diploma, Facultad de Cultura Física, Teoría y Práctica del Deporte, Sancti Spíritus.
- Barley, N. (1954). The Achúrate Prediction of Growth and adult Height. *Moderno*
- Ceballos Díaz, J. L., Campos Granell, J., & Andux Dechapalles, C. (2003). Caracterización Antropométrica de las jugadoras escolares de voleibol de cuba. Tesis doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Educación Física, Las Palmas de Gran Canaria.
- Colectivo de autores. (2016). Programa integral de la preapación del deportista Baloncesto. Ciudad de la Habana, Ciudad de la Habana, Cuba: deportes.
- Fernández Zamora, A. C., & alba Martínez, D. (julio de 2003). Visplna: Sosftware para la planificación y control del del entrenamiento deportivo. *efdeporte.com*(184), 10.
- Forteza La Rosa , A., & Ranzola , Alfredo. (1988). Bases metodologicas del entrenamiento deportivo. Ciudad de la Habana, Habana, Cuba: Cieníífico Técnica.
- García Ortega, F. O., Aguiar Santiago, X. M., González Duarte, L. A., Sánchez Oms, A., & Morales , A. (2000). Recuperado el 15 de julio de 2014, de Automatización de la planificación del entrenamiento deportivo en diferentes deportes: [www.uniss.edu.cu](http://www.uniss.edu.cu)
- García Vedugo, M. (2011). El entrenamiento para especialidades de resistencia. Curso para entrenadores. Arequiupa, Peru.
- García Verdugo, M. (2005). La preparación del corredor de resistencia medio fondo y fondo. Madrid: REFA.
- Grosser, M. (1992): "Entrenamiento de velocidad ". Ed. Martínez Roca, Barcelona.
- Joaquín Barrios, A. R. (1995). Manual para el deporte de iniciación y desarrollo.

Habana: Editorial deporte.

- Marín Valle, I., & Rodríguez Hernández, C. S. (2016). Control de la resistencia aerobia en el deporte baloncesto categoría 13 - 15 años sexo femenino. Trabajo de diploma culminación de estudio, Facultad de Cultura Física, Didáctica del Deporte , Sancti Spíritus.
- Mencia, A. V. (2018). Estudio del proveso del desarrollo de capacidades físicas en el atletismo área de velocidad curso 2017 - 2018. Trabajo de Diploma, Facultad de Cultura Física, Didáctica del Deporte, Sancti Spíritus.
- Rodríguez Hernández, C. S., Castañeda Gárcai , O., & Díaz Gómez, U. P. (2020). Automatizado Test de resistencia. INvestigación terminada , Universida José Martí Pérez, Sancti Spíritus.
- Rodríguez Hernández, C. S., & Rodríguez Marrero, L. Y. (Software para el control de los pronósticos parciales en la capacidad resistencia aerobica y la evaluación de los test empleado en los juegos deportivos). Memoria de eventeo científico, Facultad de Cultura Física y Deporte, Didactic del Deporte, Sancti Spíritus.
- Rodríguez López , A. (2019). Informe de la memoria de fin de grado.
- Pancorbo Sandobal, A. (2006). Medicina y Ciencias del Deporte y Ejercicios. Ciudad de la Habna, Ciudad de la Habana, Cuba: Ciencias y Educación.
- Pancorbo Sandoval, D. E. (2006). Algunas consideraciones sobre medicina y ciencias aplicadas al alto rendimieto. Recopilación, Centro de medicina deportiva, Habana.
- Pila Hernández, H., & Garcia, G. (2000). Método y normas para evaluar la preparación física y seleccionar talentos deportivos. México, México: Supernova.
- Ramos Álvarez, J. (2007). Valoración ergoespirométrica en futbolistas profesionales. Estudio de la recuperación tras pruebas de esfuerzo máximo. Tesis de Grado doctoral, Medicina Médica Física de la Rehabilitación, Madrid.
- Rodríguez Hernández, C. S., & Rodríguez Marrero, L. Y. (2015). Software para el control y evaluación del test de resistencia en los deportes de clasificación en los juegos deportivos. Efdeportes(205), pag. 10.

- Rodríguez Hernández, C. S., & Rodríguez Marrero, L. Y. (2015). Software para la evaluación de los test físicos en el baloncesto. Sancti Spíritus, Sancti Spíritus, Cuba. Memoria de eventeo científico, Yayabo Ciencias Uniss.
- Rodríguez Hernández, C. S., & Rodríguez Marrero, L. Y. (Software para el control de los pronósticos parciales en la capacidad resistencia aerobica y la evaluación de los test empleado em los juegos depòrtivos). Memoria de eventeo científico , Facultad de Cultura Física y Deporte, Didactic del DSeporte, Sancti Spíritus.
- Rodríguez Hernández, C. S., Castañeda Gárcai , O., & Díaz Gómez, U. P. (2020). Automatizado Test de resistencia. INvestigación terminada , Universida José Martí Pérez, Sancti Spíritus.
- Rodríguez Hrnández, C. S., & Rodríguez Marrero, L. Y. (Software para el control de los pronósticos parciales en la capacidad resistencia aerobica y la evaluación de los test empleado en los juegos deportivos). Memoria de evento científico, Facultad de Cultura Física y Deporte, Didactica del Deporte, Sancti Spíritus.
- Rodríguez López , A. (2019). Informe de la memoria de fin de grado. Ivarez Castillo, S. P.,
- & Rodríguez Hernández, C. S. (2001). el comportamiento del desarrollo de las capacidades en jóvenes baloncestistas en la provincia de Sancti Spíritus. Tesis de Maestría, Facultad de Cultura Física, Teoría y Práctica del Deporte, Sancti Spíritus.
- Roger Almanza, D. (2014). El control del entrenamiento deportivo en la evaluación de los test físicos en las baloncestistas en la categoría 13 - 15 años de la EIDE provincial de Sancti Spíritus. Trabajo de Diploma, UNISS, Teoría y Práctica del Deporte, Sanctri Spíritus.
- Rosa, A. F. (2001). Entrenamiento Deportivo Ciencia e Innovación Tecnológica. Habana: Cietífico Técnica.
- Volkov, V. M., & Filin , V. ). (1989). Selección depirtiva (Vol. I). (M. I. Satskov, Trad.) Moscu, Unión soviética: Raduga.

