

# AUTOMATIZADO DEL CONTROL Y EVALUACIÓN DEL TEST DE RESISTENCIA AEROBIA EN ATLETAS ESCOLARES Y JUVENILES

MSc. Carlos Silvio Rodríguez Hernández.

Máster en Ciencias en Educación Avanzada. Mención Educación Física y Rehabilitación. Auxiliar Consultante. Departamento de Didáctica del Deporte. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba. Correo: [carlosr@uniss.edu.cu](mailto:carlosr@uniss.edu.cu) ID:Orcid <https://orcid.org/0000-0003-2121-4852>

MSc. Leidys Yaumara Rodríguez Marrero.

P. Asistente. Facultad Cultura Física Única Ciego De Ávila. E-mail: [leidys@unica.cu](mailto:leidys@unica.cu), [leidysyaumara@nauta.cu](mailto:leidysyaumara@nauta.cu).

MSc. Adalberto Padilla Frías.

Máster en Psicología del deporte. Departamento de Didáctica de la Educación Física y Recreación. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba. Correo: [adalberto@uniss.edu.cu](mailto:adalberto@uniss.edu.cu), ID: Orcid 0000-0002-9648-7567

## Resumen

El objetivo del presente estudio se realiza en la automatización de evaluación del test de resistencia aerobia vasado en el control de los indicadores médicos biológicos y de adaptación a la carga en diferentes distancias con atletas escolares juvenil de la EIDE provincial de Sancti Spíritus en el macrociclo del curso escolar. Está diseñado para lograr la valoración de esta capacidad y establecer el comportamiento de las respuestas fisiológicas de adaptación a partir de los resultados de cada atleta, constatar las zonas predominantes para esta capacidad en correspondencia con el volumen máximo de oxígeno, el comportamiento de la frecuencia cardiaca basal, la obtenida finalizada la prueba, la determinación del pulso de entrenamiento a partir de esta, así como las determinación de la zona de trabajo lograda en el test realizado y constatar el comportamiento de la recuperación de los atletas. Su finalidad es demostrar la correspondencia que tiene que existir en el conocimiento del comportamiento de los diferentes indicadores funcionales de los atletas, así como el comportamiento de las zonas predominantes para esta capacidad en cada atleta. Y contribuir en la aplicación de la planificación del entrenamiento deportivo individualizado.

**Palabras clave:** Resistencia aerobia; Volumen máximo de oxígeno; Frecuencia Cardiaca

## Introducción

Durante la indagación de los programas integrales de la preparación del deportista se comprobó en los sistemas de evaluación de la capacidad resistencia aerobia existen las indicaciones de cómo realizar el control y evaluación de esta capacidad constatando que solo se controla el resultado del tiempo realizado en la distancia recorrida y posteriormente se otorga la evaluación cualitativa mediante una escala establecida por edad en correspondencia con la categoría y el

deporte, existiendo la ausencia en la evaluación de los atletas el comportamiento de la frecuencia cardíaca frecuencia basal del atleta y la finalizada la prueba, lo que provoca no estudiar el comportamiento fisiológico del organismo al esfuerzo físico realizado, para este tipo de prueba durante todos los momentos establecidos en el proceso del entrenamiento, atendiendo a esta situación existentes en las orientaciones de la prueba de resistencia se decide por el proyecto “Perfeccionamiento de la actividad física y el deporte para el desarrollo humano yayabero” en una de sus tareas la “Selección y preparación del talento deportivo del Yayabo” dar un respuesta a esta problemática en el control y evaluación de la preparación deportiva con la realizar un estudio que controle las variables de la frecuencia cardíaca y el comportamiento del volumen máximo de oxígeno como respuestas fisiológicas del organismo del atletas y otras variables físicas con el fin de constatar la velocidad en metros por segundos y en kilómetros por hora en las distancias de los test realizados en los deportes.

### **Desarrollo**

Establecer indicadores de rendimiento para el control y evaluación del test de resistencia y su planificación individualizada en atletas escolares.

Los estudios acerca del proceso de individualización representan aportes responsables y consecuentes con la concepción de deporte sostenible. Es esta perspectiva de análisis la que consagra a la individualización como una necesidad impostergable dentro del proceso de humanización del deporte y de obtención de altos rendimientos. Una gran parte de los fundamentos que revelan a la individualización como una necesidad, yace en las pautas que se trazan en los principios de la individualización, la accesibilidad, la asequibilidad y las teorías más contemporáneas acerca de la diversidad. Rudik, P. (1990), considera la individualidad como el conjunto de rasgos y particularidades irrepitibles que le pertenecen a una persona dada, es aquello por lo que una persona se distingue de los demás. Este autor también es del criterio que la individualidad es una característica distintiva de la personalidad.

En el análisis de los criterios se destacan las pautas siguientes:

- Estudiar las particularidades individuales de cada deportista. Cada individuo es un ser único con características morfológicas, funcionales, antropométricas, motrices, psicológicas y sociales diferentes a sus semejantes.
- Tener en cuenta la correspondencia entre las verdaderas potencialidades del deportista y las exigencias que se formulan.
- Conocer que estímulos iguales provocan individualmente respuestas diferentes en las personas, incluso el mismo sujeto no reacciona igual ante el mismo estímulo.

Sin embargo, en contraparte, las exigencias competitivas si son las mismas para todos los individuos.

- Tener presente para la planificación deportiva tanto la estructura del deporte, las características que determinan las exigencias de la preparación, así como las particularidades individuales de los

atletas.

Enfatizar en que cada programa de entrenamiento debe ser diferente para cada deportista en dependencia de la edad, sexo, estado de salud, nivel de preparación y de maestría, peso, talla, función que desempeña dentro del deporte, etc.

Reconocer la estrecha relación y el papel que juegan los principios de la accesibilidad y la asequibilidad en la individualización. La accesibilidad refleja la maestría pedagógica y los conocimientos del entrenador para el empleo de los métodos y procedimientos más racionales y efectivos. La asequibilidad, por su arte representa la forma en que cada deportista desarrolla sus capacidades y habilidades.

Autores cubanos, sus reflexiones también dejan ver una serie de pautas del tema de la individualización. Y las definen de la forma siguiente:

El entrenamiento es real, en la medida que sea individual.

Sin entrenamiento individual, no existe éxito colectivo.

El entrenamiento colectivo, conduce a errores colectivos.

Aunque la educación posee un carácter universal, y los objetivos son comunes para todos los alumnos, se deben atender las características individuales, ya que no todos los alumnos tienen el mismo ritmo de desarrollo.

Hay que dar máxima atención a cada alumno en la labor colectiva de trabajo de grupo.

Las diferencias individuales entre los alumnos, son objetivas y representan el resultado de las diferencias biológicas, sociales y medioambientales en que se desarrolla la persona.

No existen dos organismos humanos iguales, por tanto, la individualización ha de aplicarse siempre que el nivel de los alumnos sea heterogéneo.

Si bien es cierto que el profesor al planificar sus clases debe tener en cuenta un conjunto de tareas exigibles a todos los alumnos, no por esto podrá “masificar” o “unificar” dichas tareas, ya que todos los alumnos no aprenden con la misma rapidez y profundidad.

Las insuficiencias en la atención a la diferenciación del trabajo de los alumnos es el resultado de la omisión de algunos principios didácticos.

Solamente con la individualización de las exigencias es que se puede lograr que se manifiesten al máximo las capacidades físicas y espirituales.

En la elaboración del automatizado para el control y evaluación de la resistencia aerobia, se aplican ecuaciones matemáticas y fórmulas específicas, Peso Corporal, estatura, distancia del test a realizar, Control del tiempo en 00:00:00 o sea minutos, segundos y centésimas de segundos, fecha de nacimiento de los atletas dd/mm/aaaa, fecha de realización del test dd/mm/aaaa, frecuencia cardiaca Basal, frecuencia terminada la prueba.

Se propone realizar un automatizado que minimice el tiempo en el proceso del proceder para obtener la información se procede a la elaboración de un automatizado de la evaluación del test de resistencia aerobia en atletas en edades escolares y juveniles, se aplica el método de (Entrada

– Proceso - Salida) para el inicio (Entrada) se define los datos de entrada y (Salida) presenta los resultados o la salida de información que proporcionará el automatizado.



Entrada: Fecha de realización del test, datos personales del atleta, datos obtenidos del test resistencia aerobia.

Proceso: el automatizado realiza el proceder de los datos y los procesos matemáticos para devolver los resultados.

Salida: Muestra la velocidad en metros por segundos, velocidad en kilómetros por hora, volumen máximo de O<sub>2</sub>. ml/kg/m, volumen máximo de O<sub>2</sub>. litros/m, cálculo de la edad décima, zona de trabajo en correspondencia con el Volumen máximo de O<sub>2</sub>. ml/kg/m, determina el porciento de intensidad en que realizo el test, determina del pulso de entrenamiento y porciento que representa y zona de trabajo en correspondencia con la frecuencia cardiaca de la prueba.

Para determinar si es posible el desarrollo e implementación del Automatizado, se realizó un estudio de factibilidad en el que se analizó la viabilidad técnica, económica y operativa del desarrollo de dicho automatizado. A continuación, se presentan las conclusiones de cada factibilidad.

### **Factibilidad Técnica**

De acuerdo a los puntos especificados en este apartado, concluimos que:

Se cuenta con los recursos necesarios para utilización de las herramientas requeridas. El recurso humano con que se cuenta, posee el conocimiento necesario en cuanto a planificación, análisis, diseño y desarrollo de automatizado informático. Por tanto, podemos asegurar que el automatizado a desarrollarse es técnicamente factible.

### **Factibilidad Operativa**

Se puede concluir que es factible operativamente, ya que se cuenta con el apoyo de las entidades ejecutora la Universidad José Martí Pérez y su facultad de Cultura Física el centro provincial de medicina deportiva, se tiene la disponibilidad de obtener los datos ya que son los encargados de planificar controlar y evaluar todo lo relacionado con las pruebas funcionales y los test antropométricos de los atletas de la provincia con las triadas médicas en las diferentes agrupaciones deportivas, no existe resistencia al cambio, el personal cuenta con los conocimientos básicos en el uso de equipo y programas utilitarios que son los principales factores que podrían afectar la operatividad del automatizado y cuenta con los recursos mínimos las PC.

### **Conclusión factibilidad de la implementación del automatizado**

Al desarrollar el automatizado para el control y evaluación y seguimiento del proceso de control y evaluación de la resistencia aerobia se tendrán diferentes beneficios para los atletas y les facilitará a los entrenadores valiosas informaciones del comportamiento del desarrollo en los jóvenes atletas de la provincia.

Análisis de requerimientos del automatizado, diseño preliminar, estrategia y diseño de prueba, diseño detallado, pruebas, entrada, procesos y salida, Implementación, puesta en marcha y automatizado funcionando.

1. Análisis de requerimientos del automatizado: Etapa que permitió conocer la realidad del funcionamiento del automatizado en general, las personas involucradas, procesos realizados en el funcionamiento del sistema, entre otros.

2. Diseño preliminar: En esta etapa se realizó un diseño inicial del modelo de solución propuesto (desarrollo de automatizado) para solventar la necesidad automatizar de evaluación de la capacidad de resistencia aerobia en los atletas.

2.1 Estrategia y diseño de pruebas: Proceso en el cual se determinó cuáles serían los pasos a realizar para la verificación del funcionamiento del automatizado. Este tipo de pruebas se basa en las entradas de datos, procesos y salida.

3. Diseño detallado: En esta etapa se determinó el diseño preciso a utilizar para la construcción del automatizado.

4. Pruebas: Etapa en la cual se realizan las pruebas complementarias para la verificación final y aceptación del automatizado.

4.1 En la etapa de prueba de la funcionalidad de los códigos se incluyeron las pruebas unitarias, en las cuales cada módulo o pantalla diseñada, era verificado en función de captura de datos (pantallas de entrada), errores de almacenamiento, entre otros. Además de las pruebas de integración, verificando que entre las pantallas o módulos que componen el sistema hubiera comunicación entre éstas. Ejemplo del proceso es el almacenamiento de los datos del atleta, los resultados de la prueba resistencia aerobia y a partir de ahí se generan las tablas de los resultados.

5. Implementación: Etapa en la cual se realiza la verificación del equipo, la metodología de entrenamiento en el uso del automatizado a los usuarios, entre otras actividades previas a la puesta en marcha.

5.1.Puesta en marcha: Proceso en el cual se realizan los pasos de la entrega y colocación del automatizado en la PC del centro de informática del Instituto Nacional de educación Física y deportes (INDER= y en Centro Provincial de Medicina del Deporte (CPROMED).

6. Automatizado funcionando: Etapa en la cual el automatizado sustituye totalmente al proceso manual de la realización de las operaciones matemáticas para el cálculo de los diferentes indicadores para obtener la evaluación de la resistencia aerobia y las diferentes variables del comportamiento fisiológico de cada atleta en particular.

Pantalla inicial en la cual de entran los datos esenciales para lograr la evaluación, con el botón navegar que nos lleva al menú principal del automatizado con nueve botones que permiten la interacción con los diferentes objetos.

**Botón entrada** de los datos permite entra los datos obtenidos del test de resistencia en

diferentes distancias. Resultados, muestra los **Resultados** del test con los diferentes indicadores obtenidos. **Base de datos**, devuelve los datos del resultado del test. **Frecuencia cardiaca** devuelve los indicadores obtenidos calculados de esta variable del test. **Recuperación** nos conduce al **sub menú** para visualizar los resultados de este importante control del entrenamiento deportivo, el mismo está compuesto por cinco botones para el control de este proceso. Al elegir **Recuperación** muestra la base de datos del indicador del estado físico del atleta al entrenamiento mediante la frecuencia cardiaca basal. Al elegir **Comportamiento**, se muestra zona de potencia según % de la FCM de la prueba en su base de datos, al oprimir **resultados de la recuperación** nos muestra los resultados de la recuperación e indicando si hay que detener la carga bajar la carga, aumentar la carga y mantener la carga, ya con los resultados brindados por el automatizado si elegimos Impresión se pasa a otro sub menú que permite imprimir las tres opciones de los resultados de la recuperación. Si oprimimos el botón Salir de sub menú se muestra de nuevo el sub menú de la recuperación, de este sub menú elegimos el botón salir del **Salir sub menú de la recuperación** y se muestra en menú principal del automatizado.

### **Conclusiones**

Se Elaboró el automatizado para el control y evaluación de la resistencia aerobia con un carácter interdisciplinar mostrando el control fisiológico de las respuestas del organismo de los atletas al recibir la carga física y justifica la personalizada del entrenamiento deportivo atendiendo a las características de cada atleta sometido a la evaluación de la resistencia aerobia.

Los resultados generados por el automatizado de control y evaluación del test resistencia en atletas escolares y juveniles, brinda una gran información de los atletas que permiten la planificación personalizadas para el trabajo de la resistencia en correspondencia con los resultados individuales.

Se logra establecer determinar los resultados de cada atleta con las zonas de trabajo predominantes en correspondencia con las características de cada atleta.

Quedan bien definidas las velocidades en que realizan la carrera en correspondencia con las distancias y los tiempos realizados.

El automatizado garantiza gran exactitud en los cálculos necesarios para obtener toda la información que se genera y reduce el tiempo en la obtención de los resultados

### **Bibliografía**

- Colectivo de Autoreres. (2016 2020). Programa integral de la preparación del deportista del atletismo fondo, medio fondo y marcha deportiva. Habana, Cuba: Deporte.
- Fernández Zamora, A. C., & alba Martínez, D. (julio de 2003). Visplan: Software para la planificación y control del entrenamiento deportivo. efdeporte.com (184), 10.
- Forteza La Rosa, A., & Ranzola, Alfredo. (1988). Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. Ciudad de la Habana, Habana, Cuba: Científico 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 Verdugo, M. (2005). La preparación del corredor de resistencia medio fondo y fondo. Madrid: REFA.
- García Verdugo, M. (2005). La preparación del corredor de resistencia medio fondo y fondo. Madrid: REFA.
- García Verdugo, M. (2011). El entrenamiento para especialidades de resistencia. Curso para entrenadores. Arequipa, Perú.
- Grosser, M. (1992): "Entrenamiento de velocidad ". Ed. Martínez Roca, Barcelona.
- Grosser, N. (1996). Técnicas de entrenamiento deportivo. Mexico: Martínez Roca.
- Martín Carl, J., & Lehntzer. (2007). Entrenamiento de la resistencia. Entrenamiento de la resistencia, (pág. 6).
- Microsoft Access 2000 referencias graficas visual. (2000).
- Pancorbo Sandoval, A. (2006). Medicina y Ciencias del Deporte y Ejercicios. Ciudad de la Habana, Ciudad de la Habana, Cuba: Ciencias y Educación.
- Pancorbo Sandoval, A. (2006). Medicina y Ciencias del Deporte y Ejercicios. Ciudad de la Habana, Ciudad de la Habana, Cuba: Ciencias y Educación.
- Pancorbo Sandoval, D. E. (2006). Algunas consideraciones sobre medicina y ciencias aplicadas al alto rendimiento. Recopilación, Centro de medicina deportiva, Habana.
- 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. Efdeporte (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 evento científico, Yayabo Ciencias UNISS.
- 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. Efdeporte(205), pag. 10.
- Rodríguez Hernández, C. S.,& Rodríguez Marrero, L. Y. (Software para el control de los pronósticos parciales en la capacidad resistencia aeróbica y la evaluación de los test empleados en los juegos deportivos). Memoria de evento científico, Facultad de Cultura Física y Deporte, Didáctica del Deporte, Sancti Spíritus.