

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”

**MODELO TEÓRICO DE CONTROL DEL ENTRENAMIENTO PARA LA
POTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA EN EL PATINADOR DE CARRERAS
DE 7 A 10 AÑOS**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al Grado de Doctor en
Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

Autor: Jesús León Lozada Medina

Tutor: Raiza Caraballo

Maracay, Septiembre 2021

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente hago constar que he leído el proyecto de Tesis, presentado por el ciudadano Jesús León Lozada Medina, para optar al Grado de Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, cuyo título tentativo es: Modelo Teórico De Control Del Entrenamiento Para La Potencia Anaeróbica Láctica En El Patinador De Carreras De 7 A 10 Años; y que acepto asesorar al estudiante, en calidad de Tutor, durante la etapa de desarrollo la Tesis hasta su presentación y evaluación.

En la Ciudad de Maracay, a los 14 días del mes de octubre de 2020.



Dra. Raiza Caraballo

CI: 10.804.229

DEDICATORIA

A la memoria de mis Abuelas Conchita y Ernestina.

A Hermes y Josefina, mis amados padres por la formación que me han dado.

A mi esposa Yenifer, por el apoyo y amor incólume en el tiempo y espacio.

A mi hijo Noel por su apoyo moral y enseñarme nuevas experiencias

A mi hija Arantxa por su ternura y comprensión a mis labores.

A mi Hijo Jhoel por ser energía infinita de nuestro hogar.

A mis familiares que con sus palabras de aliento han impulsado cada paso.

A cada persona que en algún momento me ofreció su aliento sincero y buena vibra.

RECONOCIMIENTO

A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador y en especial al personal del Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”, por su tenacidad en la labor formativa, a pesar de las circunstancias.

A mi tutora la doctora Raiza Caraballo por la orientación y franqueza en el recorrido formativo, así como su entrega y compromiso incondicional en su labor administrativa.

A la doctora Francisca Fumero directora de investigación y postgrado, así como los demás docentes del programa doctoral por su apoyo y consejos en el transito del mismo.

A mis compañeros de formación doctoral, por su calidad humana y excelencia académica.

Índice

RESUMEN.....	x
MOMENTO 1.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Justificación.....	8
MOMENTO 2.....	10
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	10
Abordaje Teórico y Conceptual	13
Teoría de entrada.....	13
Control del entrenamiento	13
Control del entrenamiento deportivo con énfasis en el patinaje de carreras ...	14
Criterios básicos para la realización de pruebas físicas	14
Sistemas de producción de energía	17
Sistema Anaeróbico Aláctico	18
Sistema Anaeróbico Láctico.....	21
Continuum Energético.....	24
Características funcionales del patinador de carreras.....	26
Características Aeróbicas del patinador	26
Características Anaeróbicas del patinador	27
El anaerobismo en los niños.....	28
Conclusiones Parciales del Momento 2.	32
MOMENTO 3.....	33

METODOLOGÍA.....	33
Metodología de la investigación, fundamentación para el presente estudio-..	33
Caracterización del alcance y el diseño de la investigación.....	33
Epistemología de la investigación, fundamentación.	35
Fases del diseño y uso del modelo	38
Métodos y técnicas de investigación utilizados en las diferentes fases del modelo.....	38
Diseño metodológico-.....	41
Diseño muestral.....	41
Diseño estadístico para el tratamiento de los datos en el diagnóstico del estado actual del proceso de evaluación potencia anaeróbica del patinador de carreras con edad entre 7 y 10 años.....	46
Diseño estadístico para la validación del modelo teórico para evaluación de la potencia anaeróbica del patinador de carreras con edad entre 7 y 10 años.....	46
MOMENTO 4.....	50
RESULTADOS	50
Resultados del Diagnostico	50
Resultados del análisis de documentos	50
Resultados de la encuesta a entrenadores de patinaje de carreras.....	54
Resultados de la encuesta a entrenadores especialistas de patinaje de carreras	57
Observación del investigador	60
Triangulación del diagnóstico	62
MOMENTO 5.....	64
TEORÍA, DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MODELO TEÓRICO CONTROL DEL ENTRENAMIENTO DE LA POTENCIA ANAERÓBICA EN NIÑOS PATINADORES DE 7 A 10 AÑOS (MODELO PAP).....	64

Teoría del Modelo PAP.....	64
Objetivos del modelo PAP	65
Fases que componen el modelo teórico como proceso	66
Procedimientos que corresponden a cada fase del modelo teórico PAP.....	67
Análisis estadístico y resultados de la medición de la potencia anaeróbica en patinadores de carreras con edades entre 7 y 10 años.....	82
Validación del modelo teórico mediante su puesta en práctica.....	92
Análisis de objetividad de la aplicación de la metodología	92
Validez de contenido (interno) del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años.....	93
Validez de contenido (externo) del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años.....	94
Simulación práctica del modelo teórico PAP.....	95
EVALUACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES	99
Referencias Bibliográficas	101
Anexos.....	109
Anexo 1. Cronograma de actividades por numeración de etapas.....	109
Anexo 2. Guía de observación para el análisis de documentos de las Federaciones de patinaje de Venezuela, Colombia y World Skate.....	110
Anexo 3. Guía de observación para el análisis de los planes y programas de enseñanza de los entrenadores de patinaje	111
Anexo 4. Encuesta aplicada a los entrenadores de patinaje en la etapa de diagnóstico.	112
Anexo 5. Guía de observación participante a las sesiones de entrenamiento	113
Anexo 6. Cuestionario de anamnesis	114
Anexo 7. Encuesta a Expertos para valorar modelo PAP	115

Anexo 8. Encuesta a Entrenadores para valorar modelo PAP	116
--	-----

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Ganancia neta de ATP según la fuente de la glucosa degradada en la glucolisis.	22
Cuadro 2. Resíntesis total de ATP a partir de la PCr y la Glucolisis.	23
Cuadro 3. Porcentaje de participación de cada sistema energético según la duración hasta el agotamiento.....	25

Cuadro 4. Combustible predominante, Potencia y Capacidad de los sistemas en esfuerzos máximos.....	26
Cuadro 5. Descripción de la muestra de informantes clave mediante entrenadores especialistas	42
Cuadro 6. Criterios para la selección de expertos evaluadores del modelo propuesto	43
Cuadro 7. Distribución porcentual de la muestra por sexo.....	45
Cuadro 8. Distribución de la muestra de usuarios (entrenadores) por país	46
Cuadro 9. Clasificación del índice CVCci.....	47
Cuadro 10. Resumen de la evaluación de los planes y programas de enseñanza	51
Cuadro 11. Resultados de la búsqueda de documentos científicos y académicos relevantes para el objeto de estudio	53
Cuadro 12. Ítemes que componen la encuesta a los entrenadores para la fase diagnóstica del estudio	54
Cuadro 13. Resumen de coincidencia y divergencias entre las respuestas ofrecidas por los entrenadores especialistas como informantes clave.	59
Cuadro 14. Resumen de resultados porcentuales para la observación de las sesiones de entrenamiento.....	60
Cuadro 15. Triangulación de la información recolectada en el diagnóstico sobre el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en patinadores de 7 a 10 años.	62
Cuadro 16. Prueba de normalidad Shapiro Wilk para las variables obtenidas de los test de potencia en laboratorio y campo.	83
Cuadro 17. Estadística descriptiva para las variables básicas para el grupo en estudio, por sexo	84
Cuadro 18. Estadísticos descriptivos por sexo para las variables de potencia recolectadas en el test de Wingate en laboratorio	85
Cuadro 19. Estadísticos descriptivos por sexo para las variables de la prueba de 200 metros CRI	85
Cuadro 20. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo masculino	86
Cuadro 21. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo femenino.....	86
Cuadro 22. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo masculino	86
Cuadro 23. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo femenino.....	87

Cuadro 24. Correlaciones bivariadas para el tiempo (seg) de la prueba de 200mts CRI, 100mts CRI y 100mts lanzados, con la potencia pico absoluta (W) para el sexo masculino y femenino.	88
Cuadro 25. Modelos matemáticos de regresión lineal simple y múltiple para la estimación de la potencia pico absoluta mediante el test de 200mts CRI para el sexo masculino.	89
Cuadro 26. Modelos matemáticos de regresión lineal simple y múltiple para la estimación de la potencia pico absoluta mediante el test de 200mts CRI para el sexo Femenino.	89
Cuadro 27. Modelos matemáticos de regresión lineal simple para la estimación de los tiempos en 200mts CRI para el sexo masculino y femenino.	90
Cuadro 28. Ecuaciones de regresión lineal y múltiple para estimar la potencia anaeróbica en Vatios (W), en función del sexo y la distancia evaluada.	90
Cuadro 29. Ecuaciones de regresión lineal y múltiple para estimar la potencia anaeróbica en Vatios (W), en función del sexo, la distancia evaluada y la edad.	90
Cuadro 30. Ecuaciones de regresión lineal para estimar el tiempo en 200 mts CRI, en función del sexo.	91
Cuadro 31. Valores promedio percentilares y desvío estándar en la evaluación interjueces	92
Cuadro 32. Correlación inter jueces para los resultados de la medición	93
Cuadro 33. Análisis General de resultados del índice CVCic de la encuesta a los expertos para la validación interna del modelo PAP.	93
Cuadro 34. Análisis General de resultados del índice CVCic de la encuesta a los entrenadores para la validación externa del modelo PAP.	94

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Modelo teórico del comportamiento de sistema de los fosfágenos. (Adaptado de: Katch, McArdle, & Katch, 2015)	18
Gráfico 2. Tasa de Resíntesis de ATP a partir de la CrP durante ejercicios intensos (Metral, 2009)	19

Gráfico 3. Arriba: Concentración de CrP en el músculo esquelético; Abajo: Porcentaje de producción de fuerza máxima evocada eléctricamente (Sahlin & Ren, 1989)	21
Gráfico 4. Vía Glucolítica Rápida, (Blanco, 2006)	22
Gráfico 5. Participación de los sistemas energéticos en el Continuum energético	25
Gráfico 6. Potencia pico relativa (PP/kg) y Potencia media Relativa (PM/kg) en sujetos masculinos según la edad (Inbar & Bar-Or, 1986).	30
Gráfico 7. Confiabilidad del test retest de la prueba anaeróbica de Wingate, aplicada en niños de 7 a 9 años de edad. $r=0,96$, (círculos: niñas, triángulos: niños) (Bar-Or, 1993).....	31
Gráfico 8. Item 1 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	55
Gráfico 9. Item 2 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	55
Gráfico 10. Item 3 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	55
Gráfico 11. Item 4 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	55
Gráfico 12. Item 5 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	55
Gráfico 13. Item 6 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	55
Gráfico 14. Item 7 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	56
Gráfico 15. Item 8 de la encuesta diagnóstica a entrenadores	56
Figura 8. Teoría PAP	65
Figura 9. Fases del modelo teórico PAP.....	66
Figura 10. 1era Fase de preparación de las pruebas	67
Figura 11. 2da Fase de Aplicación de las pruebas para el control de la potencia anaeróbica láctica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.	70
Figura 12. 3era Fase Registro manual y digital de los datos	76
Figura 13. Proforma número 1, para el registro manual de datos de las pruebas de campo.	77
Figura 14. Proforma número 2, para el registro manual de datos de la prueba de laboratorio	77
Figura 15. Planilla digital, para el registro de los datos de las para el control de la potencia anaeróbica en patinadores.....	78
Figura 16. 4ta fase evaluación de los resultados.....	79
Figura 17. Hoja de cálculo de Excel para evaluar el test de 200 mts CRI.....	80
Figura 18. Hoja de cálculo de Excel para evaluar el test Wingate.	81
Figura 19. 5ta fase, Presentación del informe individual y grupal	81
Figura 18. Informe individual del test de 200mts CRI.....	96

Figura 19. Informe individual del test de 100mts CRI.....	97
Figura 20. Informe individual del test de Wingate	98

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO “RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
EXTENSIÓN DE POSTGRADO Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el
Deporte
Línea de Investigación: Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

MODELO TEÓRICO DE CONTROL DEL ENTRENAMIENTO PARA LA POTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA EN EL PATINADOR DE CARRERAS DE 7 A 10 AÑOS

Autor: Jesús Lozada
Tutora: Dra. Raiza Caraballo
Fecha: septiembre 2021

RESUMEN

El patinaje de velocidad cuenta con un auge de practicantes a nivel mundial en la población infantil, requiriendo de producción científica y teórica que respalde los procesos formativos, en este sentido la adecuada evaluación de la potencia anaeróbica requiere de fundamentación teórica que respalde la ejecución de los procesos y la interpretación posterior de los resultados obtenidos, para optimizar el desarrollo deportivo de sus practicantes. En este sentido el presente trabajo se propuso generar un modelo teórico de control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años. El estudio se enmarcó en el paradigma pragmático, con un alcance descriptivo correlacional para generar un modelo matemático predictivo del rendimiento anaeróbico de la población estudiada, se aplicó el método fenomenológico hermenéutico para profundizar en la interpretación de los procesos de evaluación desde la triangulación de la documentación oficial, la opinión de los entrenadores especialistas como informantes clave y la posición del investigador. La recolección de datos se realizó mediante la revisión de documentación oficial y la entrevista semiestructurada de los informantes con preguntas relacionadas directamente con los propósitos de la investigación, además de pruebas de campo y laboratorio en un grupo de niños patinadores, para la validación práctica del modelo. Aplicando análisis correlacional y su posterior modelo de regresión lineal en la evaluación de criterio y generación del modelo predictivo que permite informar los resultados mediante una herramienta informática; para la validación de contenido se aplicó un instrumento de evaluación del modelo teórico en expertos (n=10) y a entrenadores (n=22) quienes calificaron como excelente el modelo teórico PAP de acuerdo al coeficiente de validez y concordancia, de esta manera el modelo PAP cumple con los criterios de evaluación de las teorías.

Palabras Clave: Modelo teórico, control de entrenamiento, Potencia anaeróbica láctica, Patinaje de velocidad, niños

MOMENTO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El patinaje de velocidad o patinaje de carreras es una de las once modalidades deportivas de la Federación Internacional de Patinaje (World Skate, 2019), que cuenta con un auge importante en la última década, donde su número de practicantes a nivel mundial viene en incremento (Egocheaga-Rodríguez et al., 2004; Lozada, 2013). Con base en la revisión de las estadísticas y resultados de los mundiales, se exhibe que el nivel competitivo ha ido evolucionando ampliamente en todos los continentes (con la excepción de África); en Europa países como Italia, Alemania, Holanda, Bélgica, Suiza y España muestran su potencial, en Asia: Corea del Sur, China Taipei, en Oceanía: Nueva Zelanda; en América del Norte y Centroamérica: EEUU y México cuentan con representantes de alto nivel y Sudamérica donde Argentina, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela cada año suman más medallistas internacionales en campeonatos del mundo y eventos de ciclo olímpico.

En este sentido, el patinaje de velocidad o de carreras es definido como un deporte aeróbico, donde se requiere de ritmos constantes de oxígeno, al igual que se solicita una alta demanda anaeróbica, amparada en la necesidad de explosión en un momento dado durante la ejecución de las pruebas de larga y corta distancia (Lozano Zapata, Villa Vicente, & Morante, 2009; Marino, 1998). Al respecto, se ha indicado que el patinaje de velocidad o patinaje en línea es un deporte de altas intensidades en términos de demanda energética y de alto nivel de complejidad en términos de movimiento (Piucco & Dantas de Lucas, 2014). Otros autores indican que el patinaje es un deporte reconocido internacionalmente con un incremento gradual en el número de practicantes, sin embargo, se trata de un deporte poco conocido desde el punto de vista fisiológico siendo escasos los trabajos que lo abordan (Egocheaga-Rodríguez et al., 2004).

En este orden de ideas, se pueden observar algunos estudios que orientan el proceso de evaluación del entrenamiento y explican las características funcionales del patinador categoría mayores, mediante evaluaciones de laboratorio y campo (Giorgi, 1999; Krieg, Meyer, Clas, & Kindermann, 2006; Lozano, 2005; Lozano Zapata et al., 2009; van Ingen Schenau, de Groot, Hutter, de Boer, & Vos, 2004).

Se ha comparado el Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2 máx) aplicando protocolos de laboratorio y de campo entre el patinaje de velocidad sobre ruedas y sobre hielo en patinadores de fondo bien entrenados con edad promedio de 32 años (de Boer, Vos, Hutter, de Groot, & van Ingen Schenau, 1987); otros trabajos han comparado la respuesta fisiológica controlando el VO_2 máx absoluto y relativo así como la frecuencia cardiaca aplicando protocolos de campo sobre patines en línea y en laboratorio con la carrera sobre banda sin fin en patinadores activos entre 16 y 37 años (Wallick et al., 1995).

Del mismo modo, se han aplicado pruebas de campo en donde se ha caracterizado la respuesta funcional aeróbica ante un test de laboratorio en cicloergómetro y otro test de campo con patines presentando características incrementales e interválicas y el efecto del drafting durante la carrera en patines de deportistas masculinos con edades promedio de 25 años de edad (Krieg et al., 2006). También, se ha analizado la economía de carrera en el patinaje y la influencia de la posición en el grupo mediante un protocolo de campo utilizando mediciones directas del VO_2 máx como indicador fisiológico para evaluar la respuesta funcional ante la posición ocupada dentro del lote de carrera de patinadores masculinos con edades entre 16 y 28 años (Egocheaga-Rodríguez et al., 2004).

En el contexto latinoamericano se presentan los estudios donde analizaron las características fisiológicas, específicamente el VO_2 máx del patinador de velocidad sobre ruedas determinadas en un test de laboratorio y donde evaluaron 7 hombres y 3 mujeres entre 15 y 18 años de edad (Lozano Zapata et al., 2009). Igualmente, se presenta la validación del test interválico de resistencia en patines (TIVRE Patín) para valorar la capacidad aeróbica del patinador sobre ruedas, en una población de 28

hombres y 14 mujeres con edades promedio de 18 y 17 años respectivamente (Lozano, 2010). De manera similar en el contexto venezolano presentan la evaluación de patinadoras categoría cadetes con edades promedio de 13 años, donde, además, se validó un test de terreno, con características incrementales denominado test Barinas, siendo este el único trabajo revisado que considera el estudio de patinadores menores de 14 años (Lozada, Padilla, Torres, & Paredes, 2013).

En cuanto a la potencia anaeróbica del patinaje de velocidad, ha sido poco estudiada científicamente, a pesar de que es un factor determinante dentro de las posibilidades de éxito deportivo en las competencias de patinaje de carreras, tal es caso de las pruebas de la modalidad de velocidad, como las carreras contra reloj individual donde se expresa la máxima potencia anaeróbica láctica; las pruebas de velocidad grupal donde se requiere mantenimiento de la potencia y para la modalidad de fondo donde eventualmente son necesarias las acciones de alta intensidad ejecutadas para las aceleraciones que se requieran.

A continuación, se reseñarán algunos de los trabajos obtenidos de la investigación documental orientados al control de la potencia anaeróbica, resaltando que los mismos que corresponden a edades de alto rendimiento donde se estudiaron los efectos de un protocolo de entrenamiento progresivo de alta intensidad sobre el rendimiento aeróbico y anaeróbico en patinadores de velocidad masculinos, realizando test de 3000 metros para la capacidad aeróbica y de 300 metros para la capacidad anaeróbica en 24 atletas masculinos (Sheikh-Jafari, Aghaalienejad, & Piri, 2014).

Por otra parte, se realizó un estudio del desarrollo longitudinal de patinadores de velocidad con talento y sus aspectos antropométricos y fisiológicos, donde se aplicó para el control de la potencia anaeróbica el test de Wingate, evaluando 24 patinadores masculinos con edades entre 16-17 años para el pretest y 20-21 años para el post test (de Koning, Bakker, de Groot, & van Ingen Schenau, 1994). En otro trabajo se ejecutó la evaluación de 15 atletas juveniles de alto nivel, siendo 7 mujeres y 8 varones, mediante el test de Wingate, indicando que a pesar de la utilidad de la

valoración de estas variables y su seguimiento, no eran consideradas usualmente en el control para la programación del plan de entrenamiento (van Schenau, de Koning, & de Groot, 1994).

Ante lo anteriormente expuesto, se deja en evidencia la poca existencia de estudios que respalden el proceso de evaluación del entrenamiento en las categorías menores, donde el proceso formativo se torna fundamental, ante ello se indica que en la etapa de los 5 a 6 años y hasta los 12 a 13 años se da la formación de base, del desarrollo de cualidades básicas de la técnica, velocidad, movilidad y destrezas (Lugea, 2010). Del mismo modo se destaca que entre los 7 a 10 u 11 años, es la edad de oro para el desarrollo de la velocidad, transitando su fase sensible (Lunari, 2002), donde se debe generar las bases suficientes para posteriormente poder alcanzar su integración con otras capacidades más complejas como la potencia.

En este orden de ideas, partiendo de la observación y experiencia en el entrenamiento del investigador, en el mejor de los casos, la evaluación del patinador de carreras realizada por los entrenadores en el contexto latinoamericano y venezolano, se orienta al uso de test generales desarrollados mediante validaciones con otras poblaciones deportivas, así como su análisis posterior se realiza mediante el uso valores de referencia de tablas elaboradas con datos de deportistas no patinadores, en la mayoría no aplican evaluaciones fundamentadas teóricamente y científicamente válidas. En cuanto a la potencia anaeróbica se tiene que, en la actualidad, es controlada durante el entrenamiento por algunos entrenadores en las categorías menores, utilizando test de carriles en distancias que oscilan entre 30 y 100 metros en la ruta o superficie de asfalto y en 100, 200 y 300 metros contra reloj individual (CRI) en pista, los cuales ocasionalmente se controlan por tramos de 50 o 100 metros.

Otros casos, según lo explicado durante una competencia nacional por un ex entrenador de selección nacional, sugiere que se puede utilizar el tiempo en ejecutar una prueba de traslado de varios conos en 20 metros para valorar la resistencia a la velocidad en categorías menores, no obstante el autor considera que estos test solo arrojan un tiempo que no es tratado, ya que podría aprovecharse los indicadores de la

velocidad de desplazamiento y la aceleración, además que no se precisa de un modelo fundamentado teóricamente para establecer los conceptos, describir procedimientos, protocolos y la coherencia en el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica en categorías menores.

Por lo cual queda en evidencia que, durante el control del entrenamiento al evaluar potencia anaeróbica en el patinaje de carreras, se viene desarrollando de manera empírica, dogmática, con dificultades para ser contrastable y sin capacidad predictiva, ya que eventualmente se ejecuta la aplicación de modelos para el control de la potencia anaeróbica extrapoladas desde otros deportes y/o con adaptaciones empíricas sin rigor científico, directamente por el entrenador, implicando la fundación de multidiversidad de criterios entre los evaluadores e incluso variabilidad de los criterios internos de cada evaluador, originado probablemente en la poca o nula coherencia interna y externa que limita su comprensión y por ende la propia reproducibilidad por el mismo evaluador. Correspondiendo en este sentido con lo reseñado en otro estudio donde se indica que la preparación física y los procesos implícitos (incluida la evaluación anaeróbica) utilizada por los entrenadores de patinaje de categorías menores, se realiza de forma muy analítica y no hay un control adecuado en la relación correspondiente de los componentes de la carga utilizados en el método y medio desarrollado (Vera, Lozano, & Vera, 2009).

Lo señalado anteriormente, posiblemente tenga su origen en la escasa bibliografía especializada en patinaje de carreras para el entrenamiento en categorías menores, conociéndose que los estudios realizados en menores se han aplicado en poblaciones con edades de 11 años hasta los 14 años, y se han orientado a la técnica de recta (García Londoño & Bolívar Moreno, 2011), al control antropométrico y de composición corporal (Contreras & Lozano Zapata, 2009), al entrenamiento de fuerza (Barrera & Ramirez, 2007; Torres, 2013), lo cual ha generado que en la práctica se utilicen sus resultados, incluso para evaluar a categorías de menor edad (7 a 10 años). Por consiguiente, el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica en categorías menores, se demuestra limitado en la interpretación de las respuestas funcionales para

la potencia anaeróbica, sin recursos teóricos y metodológicos científicamente válidos para evaluar correctamente la evolución de dicha capacidad.

Ante lo precedentemente expuesto resulta evidente la necesidad de generar el sustento teórico sustantivo que permita desarrollar estudios específicos de patinaje en las categorías menores, para que así se garantice el carácter científico del proceso control del entrenamiento de la potencia anaeróbica en el patinador entre 7 y 10 años de edad, siendo este rango etario donde se inicia regularmente la práctica con fines competitivos en torneos nacionales e internacionales; y donde se requiere del control mediante la adecuada evaluación de la potencia anaeróbica, para posibilitar el mejoramiento de la velocidad. Considerando, además que es entre los 7 y 10 años de edad aproximadamente, donde se transita la fase sensible correspondiente a dicha capacidad condicional; y por consiguiente se permite orientar adecuadamente un proceso carente de fundamentación teórica y científica.

Por lo tanto, al no realizarse la evaluación de la potencia anaeróbica mediante criterios teóricos y procesos científicamente válidos para el patinador de las categorías menores entre 7 y 10 años, se puede incurrir en el error de infraestimar o sobreestimar esta capacidad, y desarrollar de manera altamente subjetiva la planificación de la potencia y la velocidad, quedando la toma de decisiones en el plan de trabajo, dependiente de la apreciación e intuición experiencial del entrenador. Por lo tanto, podría perderse la oportunidad de estimular de manera adecuada una capacidad que en estas edades se encuentra en plena fase crítica de mejoramiento y cimentación de las bases para su optimización hacia el alto rendimiento. Pudiendo limitar a futuro la máxima expresión de potencia posible del atleta, debido a estímulos inconvenientes e inoportunos y para nada ajustados a las necesidades reales del sujeto, causando posiblemente poco desarrollo de la misma o sobrecarga y en algunos casos lesiones agudas y hasta crónicas a tempranas edades.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, se puede afirmar que la *situación problemática* está representada por las carencias de un *modelo teórico de control del*

entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Ante lo señalado anteriormente se asume como pregunta al *problema científico* de la investigación: ¿Cómo contribuir al fundamento teórico de control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años? Por lo tanto, en aras de orientar el curso de la investigación se formulan las siguientes preguntas científicas:

¿Cuáles son los sustentos teóricos que fundamentan el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores?

¿Cuál es el estado actual para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica desde el conocimiento que manejan los entrenadores de patinaje de carreras?

¿Qué elementos teóricos y metodológicos contiene el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en el patinaje de carreras?

¿Qué criterios validan un modelo teórico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en el patinaje de carreras?

¿Qué resultados se obtienen en la práctica de la aplicación de un modelo teórico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en el patinaje de carreras?

Objetivos

En el transcurso de esta investigación se establecerán los siguientes objetivos:

Objetivo General

Generar un modelo teórico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Objetivos Específicos

Indagar la fundamentación teórica que sustenta el proceso para el control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Diagnosticar el estado actual para el control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Concretar los elementos teóricos y metodológicos del modelo teórico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Crear el modelo teórico para el control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Valorar teóricamente el modelo para el control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Constatar en la práctica el modelo para el control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Justificación

El presente trabajo procura realizar aportes a la comunidad científica, específicamente relacionados al objeto de estudio de manera sustantiva, siendo el control del entrenamiento, un aspecto fundamental en el deporte y con un valor estratégico en las categorías de desarrollo, donde el adecuado seguimiento de las capacidades físicas permitirá orientar el proceso, en función de un transitar en respeto del desarrollo biológico y con la probabilidad de potenciar para el futuro sus posibilidades de éxito deportivo. Por lo tanto, el valor implícito en la evaluación correctamente ejecutada desde lo ético, al ser elaborada y fundamentada profesionalmente, soporta axiológicamente el presente modelo teórico.

Metodológicamente, el trabajo ofrece las herramientas procedimentales y teóricas que soportan el modelo de control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años, mediante el entrelazado de los

constructos que arrojan al objeto de estudio. A nivel social el estudio permite acceder a un modelo teórico sustantivo, para el desarrollo del quehacer profesional del entrenador, así como de la comunidad científica interesada en profundizar los estudios en patinaje de carreras, de tal manera que las preguntas e hipótesis que surjan a posterior para el estudio del control del entrenamiento en el patinaje por edades, por sexo o incluso por contextos, soportan el hecho ontológico del presente trabajo.

Por otra parte, los aportes prácticos y gnoseológicos que posibilitan contar con un modelo teórico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica en patinadores, ya que la ejecución de los controles durante el entrenamiento tendrán garantía de científicidad en las herramientas prácticas consecuencia de la generación del modelo teórico propuesto, cuyo constructo propio, representa además el aporte teórico innovador a un deporte con amplia aceptación y practica internacional pero con poco sustento teórico que soporte sus procesos metodológicos de entrenamiento y formación deportiva siendo el fin del aporte teórico el propósito teleológico del trabajo.

Finalmente se considera que la construcción del modelo partiendo de un diagnostico con triangulación de información y su validación en la praxis mediante la evaluación por usuarios calificados, expertos y pilotaje de aplicación soportan cada fase del modelo considerando de esta manera un soporte amplio para el constructo epistémico del modelo teórico, representando el aporte a la teoría que avala la aplicación y consideración del modelo teórico para el control del entrenamiento en el patinaje en etapas formativas.

MOMENTO 2

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

En el presente capítulo se desarrolla el estado actual del conocimiento referente al control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años. En primer término, se reseñan los antecedentes científicos que sustentan el control del entrenamiento en patinadores ya que han considerado el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica del patinador de velocidad, sin evidencia de dichos procesos en las edades seleccionadas para el presente estudio, pero si suficientemente como medio de control para el deporte en categorías superiores en edad.

Abordaje Referencial

Sheikh-Jafari et al. (2014) evaluaron a 24 patinadores de carreras masculinos, estudiaron los efectos de un protocolo de entrenamiento progresivo de alta intensidad sobre el rendimiento aeróbico y anaeróbico en patinadores de velocidad masculinos, realizando test de 3000 metros para la capacidad aeróbica y de 300 metros para la capacidad anaeróbica, así mismo aplicaron el test de Wingate para conocer el comportamiento de la potencia anaeróbica como medio de control del entrenamiento, encontrando potencia pico de pretest 10,5 a 11,0 (W/kg) con incrementos en el postest de 11,2 a 12,4 (W/kg), demostrando que con la aplicación de 3 veces por semana durante 3 semanas, del entrenamiento intervalado progresivo de alta intensidad se producen cambios significativamente superiores en el rendimiento de las pruebas de Wingate para el laboratorio y los 300mts y 3000mts en el patín para las pruebas de campo. En este caso utilizó el test de Wingate como medio de control para la potencia, sin embargo, no se observa una clasificación o caracterización para su evaluación.

Lozada, (2013) presentó una batería de pruebas de campo, que incluía pruebas generales sin patín para evaluar potencia aeróbica (course navette), fuerza (test de bosco) y flexibilidad (test de spagatta), así mismo algunos test específicos, para la velocidad (1000mts CRI, 300mts CRI, 200mts lanzados, 15mts salida lateral), y para la potencia aeróbica (test Barinas), todos presentan los protocolos por prueba, sin embargo no se presentan tablas de evaluación, así mismo no se evidencia modelo teórico sustantivo en respaldo de la especificidad de las pruebas anaeróbicas.

Por su parte Torres, (2013) presentó la validación de un programa de ejercicios de fuerza con pesas para patinadores de carreras, donde aplico 3 rutinas distintas obteniendo evidentes ganancias de fuerza al final de la aplicación del programa, concluyendo que la dosificación de los diferentes microciclos estuvo en correspondencia con las etapas de entrenamiento y las características de los planos musculares trabajados, así mismo se valió del proceso de control para seleccionar las intensidades adecuadas y optimizar el resultado en el mejoramiento de esta capacidad, no obstante se observa la carencia de medios precisos para establecer el control del entrenamiento.

Así mismo de Koning et al. (1994), realizaron un estudio del desarrollo longitudinal de patinadores jóvenes talentosos, siendo veinticuatro atletas del equipo nacional de Holanda juvenil de patinaje de velocidad, fueron seguidos a partir edad 16-17 años de edad 20-21 años. Durante el desarrollo de la categoría juvenil a categoría mayores, realizaron entre otras pruebas el test de Wingate para controlar la evolución de la potencia anaeróbica durante el periodo de evaluación. Destacando que al inicio obtuvieron potencias pico de 14,9 W/kg para el grupo femenino y 17,1 W/kg, para el grupo masculino y al final el grupo femenino evidenció una potencia pico de 15,3 W/kg y el grupo masculino de 17,4 W/kg, quedando en evidencia la importancia del control del entrenamiento para hacer seguimiento de las progresiones de los deportistas, resaltando la utilidad del test de Wingate para valorar la potencia en patinadores, sin embargo se debe tener en cuenta que al ser un test de laboratorio su generalización se dificulta.

Por otra parte, nos encontramos con el estudio de van Schenau et al. (1994), quienes aplicaron el test de Wingate para la potencia anaeróbica y un protocolo de 2.5 minutos para evaluar el consumo de oxígeno concluyeron que los test en cicloergómetro utilizados para controlar la potencia aeróbica y anaeróbica no sirvieron para evaluar los cambios en el rendimiento deportivo ocurridos durante la temporada en estos grupos de patinadores altamente entrenados, posiblemente originado en la homogeneidad del grupo y que al ser sometidos al programa de entrenamiento ya poseían un alto nivel de preparación, sin embargo al no poseer tablas de clasificación la evaluación no se muestra la evaluación de los resultados, por lo tanto se dificulta identificar la categoría del nivel inicial, el cual posiblemente era elevado, por lo tanto los incrementos posteriores no se presentan significativamente diferentes estadísticamente.

Así mismo Gouttebauge & Hellemond, (2012), evaluaron en seis patinadores masculinos de elite los efectos del entrenamiento de altitud en la sangre y el rendimiento sobre el patín, encontrándose que después de aplicar un protocolo de entrenamiento de altura simulada durante dos (2) semanas y aplicar como medio de control una prueba aeróbica en ciclo ergómetro y el test de Wingate, se hallaron cambios significativos para la concentración de eritrocitos, de hemoglobina y del consumo de oxígeno, mientras que no para la potencia anaeróbica evaluada, al igual que en otros estudios al no conocerse tablas de evaluación de la potencia, se dificulta la interpretación de los resultados, ya que la falta de evidencia estadística de cambios, podría estar justificada en un nivel inicial de potencia elevado, por lo cual los cambios serían imperceptibles a nivel estadístico.

En los estudios anteriormente señalados se muestra evidencia donde queda establecida la importancia que repercute la evaluación del entrenamiento en el patinaje para orientar la planificación y seleccionar una adecuada planeación de los objetivos. Además en la totalidad de estudios en patinadores considerados anteriormente se puede observar que seleccionan el test de Wingate como test principal para controlar la potencia anaeróbica en el patinaje de carreras,

independientemente de los resultados divergentes en cuanto al mejoramiento de la potencia anaeróbica, posiblemente atribuibles a la homogeneidad del grupo y su elevado nivel de preparación, con mejoras leves e imperceptibles estadísticamente para las técnicas utilizadas, pero evidentes cuantitativamente, se destaca igualmente que se evidencia que la evaluación de la potencia anaeróbica no suele ser considerada usualmente en el proceso de planificación y entrenamiento del patinaje de carreras, a pesar de la utilidad comprobada en los estudios reseñados previamente, finalmente se observa que los estudios relacionados al control de la potencia anaeróbica no son realizados en poblaciones infantiles a pesar de la evidencia existente respecto de utilidad y factibilidad (Bar-Or, 1993; Inbar & Bar-Or, 1986).

Abordaje Teórico y Conceptual

Teoría de entrada

Control del entrenamiento

Considerado como un medio complejo para el estudio de la eficiencia del entrenamiento. Se trata de un proceso determinado y específico para una prueba deportiva. Se indica que solo los resultados obtenidos en las investigaciones pueden mejorar la eficiencia en la orientación del entrenamiento y ser considerados como un medio para su control. Dichos estudios deben proveer información confiable, válida científicamente y comprensible para realizar los ajustes requeridos en el proceso de entrenamiento deportivo. Por lo tanto, el objetivo del control del entrenamiento se fundamenta en la necesidad de contar con información que retroalimente sobre los efectos del entrenamiento, la adecuación del diseño durante el proceso del mismo y el patrón de las posibilidades adaptativas del deportista (Viru & Viru, 2001), en síntesis los procedimientos de control adecuados a criterios científicos proveen datos útiles para la toma de decisiones metodológicas del entrenamiento deportivo.

Control del entrenamiento deportivo con énfasis en el patinaje de carreras

La evaluación física y el control del entrenamiento del patinaje de velocidad cobra una importancia fundamental para decidir el camino a seguir en el proceso de planificación y orientar la toma de decisiones en la preparación de los atletas (Lozada, 2013). Del mismo modo las pruebas físicas sirven como medio para obtener una información de la capacidad y del estado físico de los individuos (Martínez López, 2007). En este sentido se ha señalado que la alta exigencia en los deportistas de elite hace cada vez más necesario controlar el proceso de adaptación al entrenamiento (Montero, Peinado, Ortega, & Gross, 2006), la identificación de los cambios provocados por la carga externa aplicada en los patinadores de carreras orientan la selección de métodos y medios en función de los requerimientos, morfológicos y funcionales de cada uno, respetando de esta manera el principio de la individualización establecido como necesario en el proceso de planificación por diversos autores (Bompa & Haff, 2009; Grosser; & Zimmermann., 1988; Matveev, 1991; Verkoshansky, 2000), incluyendo el patinaje de carreras (Lozada-Medina, 2018; Zenga, Lollobrigida, & Giorgi, 2017). De esta manera es común observar en este deporte el uso de indicadores fisiológicos, como la frecuencia cardiaca (Giorgi, 1999), el consumo de oxígeno (Fereshtian, Sheykhlovand, Forbes, Agha-Alinejad, & Gharaat, 2017; Giorgi, 1999; Marino, 1998), así como la evaluación de la velocidad (D. Contreras, Rojas, Gamboa, & Palomino, 2013), con el objeto de identificar los cambios motrices producto de la manipulación de las magnitudes de la carga.

Criterios básicos para la realización de pruebas físicas

Para realizar el control del entrenamiento se hace necesaria la aplicación de test que arrojen información útil al proceso de entrenamiento, sin embargo, los test deben cumplir una serie de requisitos mínimos de calidad, como la validez, confiabilidad y objetividad. Para Grosser & Starischka (1988) «Una prueba de condición (también prueba de condición motriz deportivo) es un procedimiento realizado bajo condiciones estandarizadas, de acuerdo con criterios científicos para la medición de

una o más características delimitables empíricamente del nivel individual de la condición. El objetivo de la medición es una información lo más cuantitativa posible acerca del grado relativo de manifestación individual de facultades motrices condicionantes».

En cuanto a la *objetividad* de las pruebas tenemos lo señalado por Martínez López (2007) quien indica que una prueba objetiva ha de garantizar que su ejecución se realice con arreglo a un método, y que éste pueda reproducirse posteriormente de la misma manera. De tal manera, que la explicación y la demostración de la prueba sean lo suficientemente claras y no permitan interpretaciones diferentes que puedan afectar el resultado de la misma.

Respecto de la *confiabilidad*, se hace referencia a la estabilidad de los datos en mediciones repetidas, en caso del deporte debemos considerar algunos aspectos importantes para garantizar la fiabilidad, tal es el caso del uso de los materiales estandarizados, y que minimicen el grado de posible error, así mismo según Martínez López (2007) la técnica y metodología a aplicar representan una condición fundamental a la hora de potenciar la fiabilidad de una determinada prueba. Esto implica cualquier tipo de conducta externa o interna sobre el sujeto que va a ser medido, desde la posición inicial, durante un final de una prueba, hasta el modo de comunicación hacia él, previo o durante la ejecución. Por su parte debemos considerar el lapso temporal de ejecución, si se aplican medidas repetidas de un test físico es importante tomar en cuenta un tiempo adecuado de recuperación para evitar que la fatiga afecte el resultado del segundo test, por ejemplo, al realizar una evaluación de potencia anaeróbica láctica como el test de 200mts meta contra meta o 300 metros contra reloj individual (CRI), debemos considerar un tiempo mínimos de recuperación de 48 horas en función de sistema energético estimulado.

Finalmente tenemos a la *validez* y esta tiene que ver con se mida lo que realmente se pretende medir. Para ello se garantiza su evaluación de relación con pruebas científicamente válidas y con soporte teórico comprobado, por ejemplo, la correlación existente entre la carrera de 12 min continuos y el VO₂ máx evaluado en

laboratorio (Cooper, 1968), o en nuestro caso al conocer el peso corporal de un sujeto y la velocidad de desplazamiento del mismo en una distancia de 200mts, se puede relacionar con la potencia anaeróbica láctica expresada en Vatios y evaluada con el test de Wingate.

Existen también otros criterios mínimos para la aplicación de test físicos, al respecto Grosser & Starischka, (1988), señalan que las pruebas seleccionadas deben ser económicas, normalizadas, comparables y útiles.

Una prueba es *económica* si:

- Se puede ejecutar en un tiempo breve.
- Se realiza con poco material o aparatos sencillos.
- Su descripción y demostración es fácilmente realizable.
- Se puede aplicar a grupos de sujetos.
- Es fácilmente analizable y evaluable.

Una prueba es *normalizada* si:

- Se puede utilizar cada valor obtenido como referencia.
- Sus resultados son especificados según parámetros de edad, sexo, nivel de rendimiento, etc.
- Su evaluación se realiza sobre la base de análisis estadísticos de una masa de datos como promedio, desviación estándar o tabla de puntuaciones existentes.

La prueba es comparable si permite relacionar los valores resultantes de un determinado tests con otras evaluaciones obtenidas de pruebas semejantes teóricamente, análogas y con validez semejante. Por ejemplo, la prueba de 200mts CRI en patines puede ser comparada con cualquier otra prueba que arroje una valoración de la potencia anaeróbica.

La utilidad de una prueba es absolutamente determinante para su elección, ya que su resultado debe generar datos e información relevante de su análisis, y su posterior evaluación permitirá tomar decisiones o realizar correcciones al plan de trabajo, así como crear las condiciones adecuadas de motivación a mejorar los resultados.

Finalmente se deben tomar en cuenta que el control del entrenamiento debe incluir los siguiente cinco principios (Viru & Viru, 2001):

1. Es un proceso realizado con el objetivo de aumentar la eficacia del entrenamiento
2. Se basa en los cambios registrados en los deportistas durante diversas fases del entrenamiento o bajo la influencia de los principales elementos de las actividades deportivas (sesión de entrenamiento, competición, microciclo de entrenamiento)
3. Es un proceso altamente específico que depende del evento deportivo, el nivel de resultados del deportista y las diferencias de edad/sexo. En consecuencia, los métodos para el control del entrenamiento deben ser escogidos específicamente para el suceso concreto y las características personales de cada deportista.
4. Cualquier método o medición realizados tienen sentido en el control del entrenamiento si proporcionan información fiable relacionada con la tarea que está siendo controlada.
5. La información obtenida a partir de las mediciones realizadas debe ser comprensible, es decir debe ser científicamente válida para poder realizar las correcciones necesarias en el diseño del entrenamiento.

Sistemas de producción de energía

A continuación, se presentan las consideraciones teóricas sobre las características energéticas relacionadas al patinaje de carreras. Existen tres mecanismos involucrados en el aporte energético para el trabajo muscular. Estos actúan en dependencia de la intensidad del ejercicio y del volumen y la velocidad de requerimiento energético de cada actividad.

De esta manera podemos definir los siguientes:

- a) Sistema Anaeróbico Aláctico

- b) Sistema Anaeróbico Láctico
- c) Sistema Oxidativo.

Sistema Anaeróbico Aláctico

Este sistema provee energía a partir de hidrólisis del trifosfato de adenosina (ATP) y la posterior resíntesis de este a partir de la fosfocreatina (CrP). De esta manera se obtiene el rompimiento de los enlaces de alta energía del grupo fosfato (Pi).

El proceso se inicia con el catabolismo del ATP bajo la acción de la enzima ATPasa se cataliza la reacción donde se facilita la combinación con una molécula de agua, fraccionándose seguidamente en difosfato de adenosina (ADP) y en un grupo fosfato externo, liberándose aproximadamente 7,3 kcal por mol. La hidrólisis de la CrP libera una gran cantidad de energía durante el rompimiento del grupo fosfato mediante la intervención de la Creatina quinasa. A continuación, en el gráfico 1 se observa cómo se obtiene energía a partir de la hidrólisis y la posterior resíntesis de ATP.

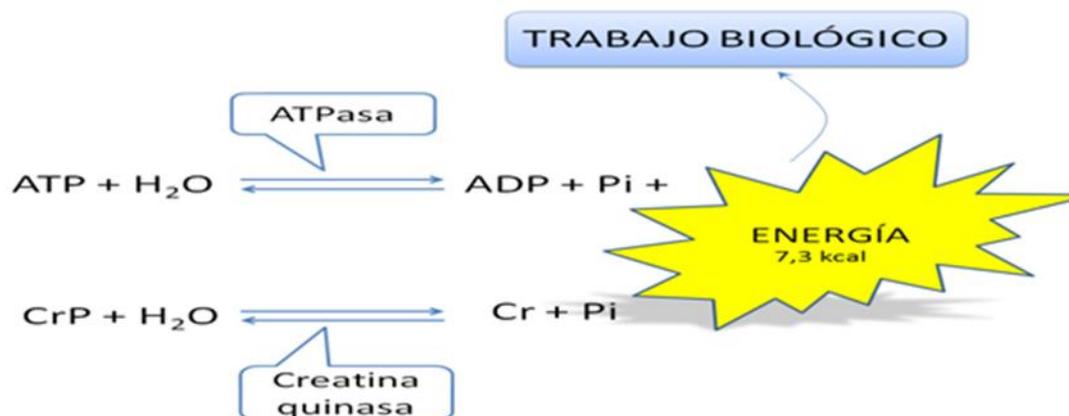


Gráfico 1. Modelo teórico del comportamiento de sistema de los fosfágenos. (Adaptado de: Katch, McArdle, & Katch, 2015)

Dentro de este marco debemos señalar que las reacciones son reversibles, de tal manera que la creatina y el fosfato inorgánico pueden unirse de nuevo para formar CrP. Del mismo modo el ADP y el Pi pueden formar de nuevo ATP, siempre y cuando una reacción exergónica provoque su unión, y esta energía proviene de la hidrólisis de CrP. Esto se corresponde con lo señalado por McArdle, Katch, & Katch (2015) quienes explican cómo existe un mecanismo de retroalimentación para formar rápidamente ATP a partir de los fosfatos de alta energía, y así la concentración de ATP estimula la actividad de la creatina quinasa. Por su parte la resíntesis de CrP requiere de la energía de activación proveniente de la hidrólisis de ATP para reponer las concentraciones basales de CrP.

Tenemos pues que el sistema anaeróbico Aláctico se desarrolla en ausencia de oxígeno y como lo señala López Chicharro & Mojares, (2008) proporciona la energía necesaria para la contracción muscular al inicio de la actividad y para realización de ejercicios muy breves y de alta intensidad, es decir acción explosivas.

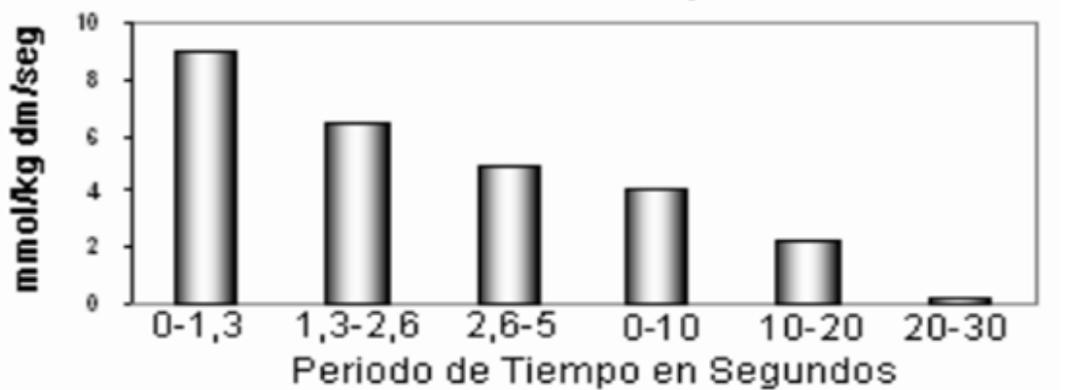


Gráfico 2. Tasa de Resíntesis de ATP a partir de la CrP durante ejercicios intensos (Metral, 2009)

En el gráfico 2 podemos observar como la resíntesis de ATP durante ejercicios intensos decae hasta desaparecer aproximadamente a los 30 segundos de mantenimiento de la intensidad en el ejercicio. Es de destacar que decae un 45% a los

5 segundos. Por su parte Casey & Greenhaff (2000) propusieron que la disminución del rendimiento durante el ejercicio de máxima intensidad y corta duración, se debe a la imposibilidad del músculo esquelético de mantener una alta producción de ATP a partir de la ruptura de CrP.

En el gráfico 3 se observa un ejemplo del como la concentración de CrP afecta a la realización de ejercicios de alta intensidad. Siendo que los autores buscaron relacionar la concentración de CrP en el músculo esquelético y el Porcentaje de producción de fuerza máxima evocada eléctricamente. La fuerza máxima se evaluó por electro estimulación a 50Hz y sin haber realizado actividad física previa, es decir con el 100% de la concentración de CrP.

Se evidenció que con el 100% de la concentración de CrP se obtuvo el 100% de la Fuerza Máxima, cuando los niveles de CrP fueron los más bajos la fuerza decayó hasta un 50%, y durante la pausa a medida que aumentaba la concentración de CrP aumentaba también la fuerza máxima.

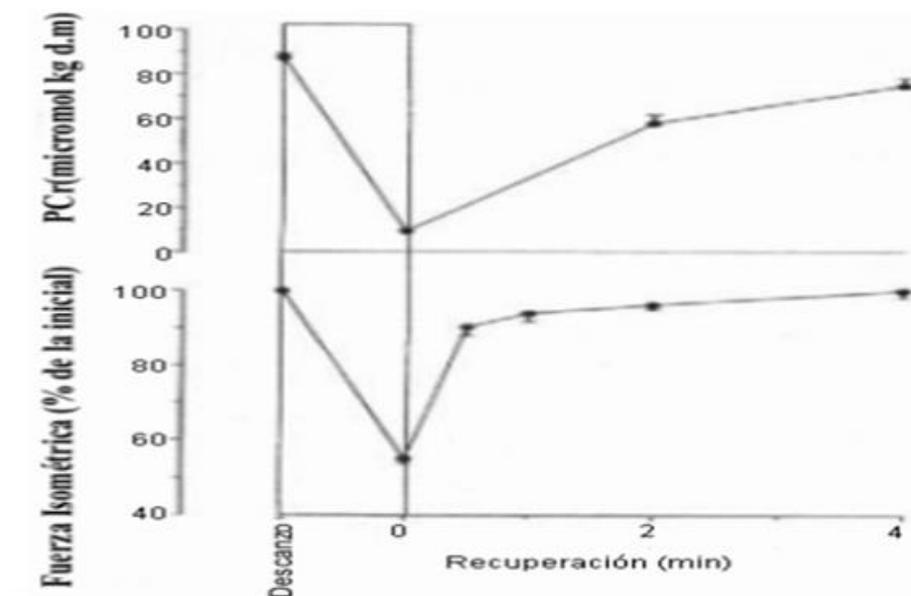


Gráfico 3. Arriba: Concentración de CrP en el músculo esquelético; Abajo: Porcentaje de producción de fuerza máxima evocada eléctricamente (Sahlin & Ren, 1989)

Se resalta que a los 4 segundos se produce un catabolismo cercano al 80% de la fosfocreatina del músculo esquelético y en 30 segundos de pausa se recupera aproximadamente el 50% y a los 3 minutos un 98% de la concentración de CrP (Metral, 2009).

Sistema Anaeróbico Láctico

Este sistema al igual que el anterior se presenta en condiciones anaeróbicas, cuando se realizan ejercicios de alta intensidad durante periodos relativamente cortos de tiempos. La vía de producción de energía es la glucólisis también denominada vía Embden – Meyerhof, donde se utiliza como principal combustible a los hidratos de carbono ya metabolizados como glucosa.

Sobreviene en este sentido que la vía de la glucólisis en condiciones anaeróbicas produce 2 o 3 moles netos de ATP desde el rompimiento de un mol de glucosa. Cuando proviene de la vía plasmática se necesitan de 2 mol de ATP para continuar el proceso, el primero para iniciar la catalización con la enzima Hexoquinasa (HEX) para transformarla en Glucosa 6fosfato y otro para la activación de la enzima fosfofructoquinasa (PFK), (ver gráfico 4), en cambio cuando el mol de glucosa proviene del glucógeno ingresa a la glucólisis como Glucosa 6P, evitándose el gasto de 1 ATP para la activación de la HEX (Metral, 2009).

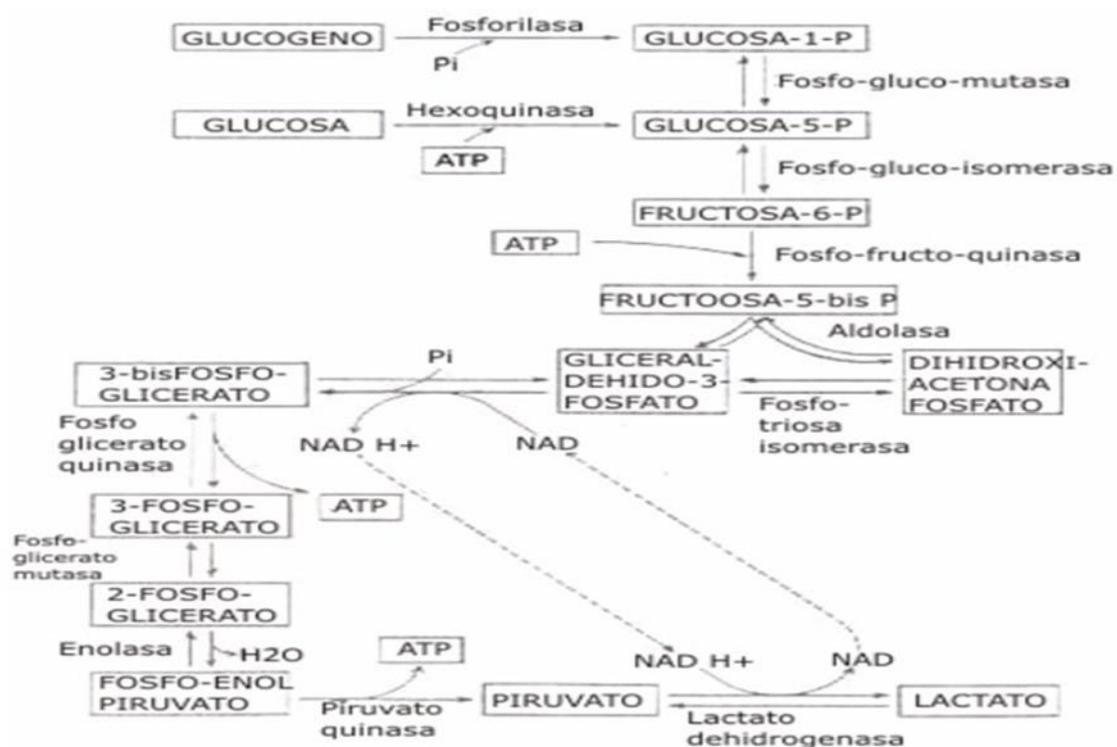


Gráfico 4. Vía Glucolítica Rápida, (Blanco, 2006)

Como se puede observar en el cuadro 1, en total se producen o resintetizan 4 moles de ATP, sin embargo, al degradarse 2 moles por acción de HEX y PFK, se obtiene una ganancia neta de 2 mol de ATP y de 3 cuando el mol de glucosa proviene del glucógeno.

Cuadro 1. Ganancia neta de ATP según la fuente de la glucosa degradada en la glucolisis.

Fuente de Glucosa	Resíntesis Total	Gasto de ATP	Ganancia Neta de ATP
Glucosa plasmática	4 moles	2 (1 para HEX y otro para PFK)	2 moles
Glucógeno muscular	4 moles	1 (para PFK)	3 moles

Fuente: (Metral, 2009)

Tenemos entonces que cuando hay una demanda de tasas elevadas de resíntesis de ATP, predomina en primera instancia el mecanismo de los fosfágenos en el aporte de ATP. Sin embargo, transcurridos aproximadamente 10 segundos el predominio pasa a recaer en la glucolisis en estado anaeróbico también denominado mecanismo anaeróbico láctico (cuadro 2).

Cuadro 2. Resíntesis total de ATP a partir de la PCr y la Glucolisis.

Periodo de Tiempo en segundos	Porcentaje de resíntesis de ATP a partir de la PCr	Porcentaje de resíntesis de ATP a partir del Glucógeno
0 a 1,3	81,81%	18,19%
1,3 a 2,6	61,90%	28,10%
2,6 a 5	54,34%	45,66%
5 a 10	45,45%	54,45%
10 a 20	31,42%	68,58%
20 a 30	10,00%	90,00%

Fuente: Datos de Hultman (Metral, 2009)

Podemos ver en el cuadro 2, como a partir del segundo 5 al 10 la tasa de resíntesis de ATP, recae en predominio sobre la glucolisis. Cuando el ejercicio de alta intensidad continua aparece la fatiga debido a que la tasa de uso del lactato como fuente energética de resíntesis de ATP durante la actividad intensa, sobrepasa su capacidad y el organismo busca estabilizar la demanda de ATP cuando los hidrógenos (H) excedentes son transportados por NAD (nicotinamida adenina) para transformarse en NADH que ingresa a la mitocondria y se oxida al unirse con oxígeno y formar H₂O en ese momento la glucolisis produce piruvato y toma características aeróbicas.

Sistema Oxidativo

Este sistema presenta la particularidad de presentar al oxígeno como protagonista importante en los procesos bioquímicos de producción de ATP y aunque su ganancia total de ATP es superior a los otros sistemas su velocidad de producción es reducida. Por lo tanto, predomina en actividades de larga duración y media a baja intensidad.

Por su parte Wilmore & Costil (2007) señalan que el proceso mediante el cual el cuerpo descompone los combustibles con ayuda de oxígeno para generar energía se llama respiración celular. Agregan además que este proceso se produce en el interior de la célula en unos organelas denominados mitocondrias las cuales son adyacentes a las miofibrillas y también se hallan distribuidas en el sarcoplasma.

En este orden de ideas cabe resaltar lo señalado por Chicharro & Mulas (1996) quienes resumen en 4 fases el funcionamiento de este sistema en la oxidación de los HCO:

1. Glucólisis: Transformación de glucosa en piruvato.
2. Transformación del piruvato en Acetil Coenzima A. (acetil CoA).
3. Entrada de acetil CoA en el ciclo de krebs.
4. Fosforilación oxidativa (fosforilación del ADP y oxidación de los H⁺ extraídos a lo largo de todo el proceso glucolítico.

Se destaca que los pasos 3 y 4 son comunes para el metabolismo de los lípidos y las proteínas. Así mismo que dentro de este complejo proceso se presentan también como medios para la producción de ATP el metabolismo del lactato, y dentro de él la glucogénesis, la gloconeogénesis en el ciclo de cori y la lanzadera de lactato, los cuales en este caso solo se mencionan sin ahondar, al no ser objetivo del presente estudio. Finalmente se tiene se destaca que la transferencia neta de energía de la glucosa es de 36 ATP, siendo que según Katch et al. (2015) el rendimiento total de ATP en la degradación de una molécula glucosa es de 38 ATP, sin embargo indican que debido a que en la fosforilación de la glucosa se utilizan 2 ATP, se deben restar dando un rendimiento neto de 36 ATP.

Continuum Energético

La relación entre la producción de ATP y el ejercicio considerando su intensidad y duración se le denomina continuum energético. A través del mismo se explica cual mecanismo o sistema energético predomina en un momento determinado, ningún

sistema actúa de forma aislada, siempre existirá un predominio. De este planteamiento se considera además que algunos factores importantes determinan la predominancia de los sistemas energéticos. Se pueden considerar cuatro factores principales: a) Duración de los esfuerzos, b) Intensidad de las contracciones musculares, c) Concentración de los sustratos energéticos, d) densidad de los esfuerzos (Metral, 2009).

Cuadro 3. Porcentaje de participación de cada sistema energético según la duración hasta el agotamiento

Tiempo hasta agotamiento	ATP-PC (%)	GLUCÓLISIS (%)	AERÓBICO (%)
5 seg	85	10	5
10 seg	50	35	15
30 seg	15	65	20
1 min	8	62	30
2 min	4	46	50
4 min	2	28	70
10 min	1	9	90
30 min	1	5	95

(tomado de Astrand, Rodahl, Dahl, & Stromme, 2010)

Se puede observar en la Cuadro 3 como a partir de los 30 segundos la glucólisis en estado anaeróbico predomina en la producción de ATP y a partir del minuto 2 el sistema aeróbico toma el predominio.

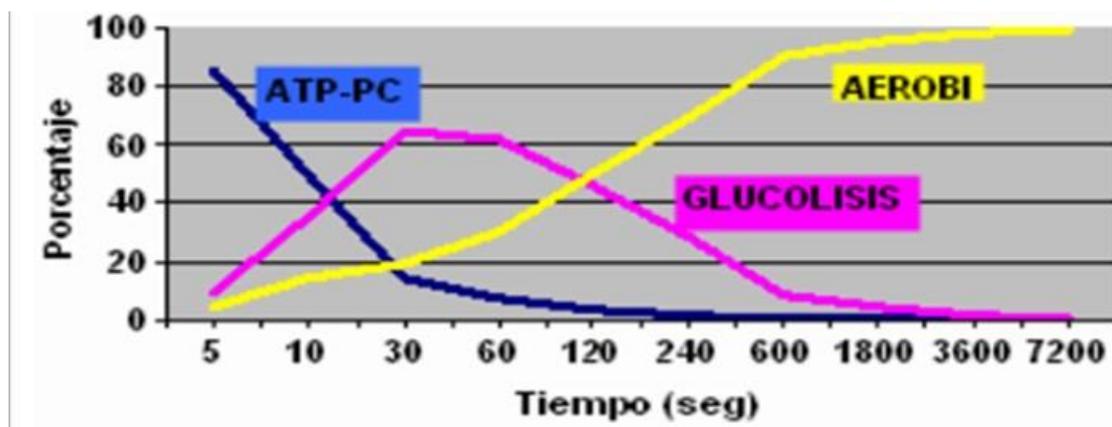


Gráfico 5. Participación de los sistemas energéticos en el Continuum energético

En el gráfico 5 se observa cómo se presenta la participación de cada sistema formando zonas mixtas con predominio de un sistema sobre los otros dos. Puesto que cada sistema presenta un predominio sobre los demás en un momento indicado, se debe considerar igualmente, el contexto donde un sistema manifiesta su capacidad y su potencia. Por consiguiente se tiene que según Subiela, (2005) la potencia se refiere a la cantidad de energía liberada por unidad de tiempo, y la capacidad hace referencia a la cantidad total de energía disponible por cada mecanismo.

Cuadro 4. Combustible predominante, Potencia y Capacidad de los sistemas en esfuerzos máximos.

	Sistema energético		
	Aláctico	Láctico	Aeróbico
Combustible	PC	Glucógeno	Glucógeno, AGL y aminoácidos
Potencia	3 - 4 seg	30 - 40 seg	3 - 10 min
Capacidad	10 - 12 seg	60 - 90 seg	Muy Larga

Adaptado de (López Chicharro & Mojares, 2008)

Se tiene de esta manera que el sistema energético aláctico presenta una potencia cuatro veces mayor que el aeróbico y dos veces mayor que el láctico. Mientras que la capacidad de cada sistema dependerá de la disponibilidad de concentración de los sustratos que cada uno utiliza como combustible (Cuadro 4).

Características funcionales del patinador de carreras.

Características Aeróbicas del patinador

El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2máx}$), es universalmente reconocido como el método de oro para la evaluación de la condición física aeróbica, determinándose a través de la potencia aeróbica. La misma no es más que el consumo máximo de oxígeno que un individuo puede captar a través del sistema respiratorio, transportar por medio del aparato cardiovascular y consumir por el musculo esquelético a nivel mitocondrial, en una unidad de tiempo. La potencia aeróbica se puede expresar en

valores absolutos (lts/min o ml/min) y de forma relativa (ml/kg/min). La potencia aeróbica es un componente muy importante de la salud física de las personas y todavía es visto como un indicador primario de la capacidad cardiorespiratoria (Geithner et al., 2004). En tal sentido, en el ámbito de la fisiología del ejercicio, es una de las principales variables de valoración y además frecuentemente usado como un fuerte indicador de la aptitud cardiorespiratoria, así mismo en el deporte es común realizar evaluaciones indirectas de VO₂máx para estimar el rendimiento aeróbico y organizar la planificación del entrenamiento en función de los requerimientos individuales de los atletas.

En el patinaje de carreras se han encontrado valores de consumo de oxígeno (VO₂ máx) para patinadores adultos de $69,22 \pm 2,60$ ml/Kg/min hombres y $54,21 \pm 3,74$ ml/Kg/min mujeres evaluados en mediante test de laboratorio en cicloergometro (Lozano, 2005). Otros trabajos en adultos muestran la comparación en el patinaje de carreras sobre ruedas y patinaje de velocidad sobre hielo obteniendo valores del VO₂ máx de 50.5 ± 8.0 ml·min⁻¹·kg⁻¹ y 53.3 ± 6.7 ml·min⁻¹·kg⁻¹ respectivamente, (De Groot, Hollander, Sargeant, Van Ingen Schenau, & De Boer, 1987); también se han aplicado protocolos para adultos sobre patines en línea y en carrera sobre treadmill obteniendo valores para el VO₂ máx. de 56.8 vs 59.9 ml.kg⁻¹.min⁻¹ respectivamente. En categorías menores se ha realizado la evaluación de patinadoras femeninas con edad promedio 13 años, y se obtuvo un VO₂ máx de 50,15 ml/kg/min mediante un test de campo en carrera sin patín (Lozada et al., 2013), en este sentido el patinaje de carreras se requiere altos valores de VO₂ máx, por las altas intensidades necesarias para mantener un ritmo de carrera adecuado y alcanzar un resultado competitivo importante (Lozada, 2013).

Características Anaeróbicas del patinador

Este aspecto funcional del patinaje de velocidad o patinaje de carreras ha sido poco estudiado científicamente, a pesar de que la capacidad anaeróbica es un factor importante dentro de las posibilidades funcionales de los patinadores, así como determinante en el resultado competitivo (Lozada, 2013).

Al respecto Stellingwerf & Allanson, (2011) explican que para los eventos de 500 metros en patinaje de velocidad en hielo entre cerca del 10% de energía proviene de la fosfocreatina (CrP) y entre el 47 y el 60% de la glucólisis en estado anaeróbico, para los eventos de 1500 metros entre un 14 y 28% de la glucólisis y para eventos sobre 5000 metros un 10 a 12%. Ante ello Sergeyeovich & Dmitriyevich (1995) mencionan que en esta modalidad deportiva, para especialistas en las distancias de 500-1500 metros se observó una deuda de oxígeno de 140ml/kg bajo, 176-214ml/kg medio y 250ml/kg alto. La deficiencia de oxígeno viene dada por el consumo excesivo de O₂ después de terminar una carga física intensiva especial.

En el patinaje de carreras sobre ruedas tenemos que (Lozada, 2013) reportó valores de una potencia pico en varones de $12.2 \pm 2,0$ W/kg/min y el grupo femenino $8.2 \pm 0,74$ W/kg/min, para patinadores juveniles de nivel de selección regional. Así mismo van Schenau et al., (1994) evaluaron de manera longitudinal a patinadores de selección nacional desde los 16 a 21 años de edad, y observaron potencias pico el grupo femenino de 15,3 W/kg y en el grupo masculino de 17,4 W/kg. Por su parte, Gouttebauge & Hellemond (2012), encontró potencia pico de 20.10 ± 1.80 W/kg en seis patinadores de elite. De lo anteriormente expuesto se puede considerar la posibilidad de que a medida que sube el nivel de competencia y rendimiento, se incrementa la potencia pico de los patinadores evaluados mediante el test de Wingate. Cabe destacar que el autor del presente trabajo a la fecha de edición no reportó documentos ni estudios relacionados a la evaluación de la potencia anaeróbica en patinadores de categorías menores.

El anaerobismo en los niños

La caracterización anaeróbica de los niños ha sido ampliamente estudiada, sin embargo, no deja de ser polémica, y divergencia entre diversos autores. De esta manera tenemos que algunos indican que al ser evaluados mediante el test de Wingate los niños producen menor potencia que los jóvenes y los adultos, como se puede observar en el gráfico 6 (Inbar & Bar-Or, 1986), posiblemente a que la menor masa muscular de los niños les impide generar más potencia que los adultos (Almeida &

Orellana, 2005), también que la inmadurez del metabolismo anaeróbico, especialmente de la "vía láctica", podría ser el resultado de una menor actividad enzimática anaeróbica (lácticodeshidrogenasa, fosfofructokinasa, etc) y del contenido de glucógeno (Fellmann & Coudert, 1994).

Mientras que otros no están de acuerdo con los autores que hablan de la inmadurez del metabolismo anaeróbico como causa de los menores niveles de lactato sanguíneo encontrados en niños, estos autores, opinan que es a causa de factores bioquímicos, la madurez neuromuscular y la motivación como posibles causas de los resultados obtenidos (Gaul, Docherty, & Cicchini, 1995), otros indican que existen numerosos estudios relacionados con el metabolismo fetal que sugieren que los fetos poseen un metabolismo anaeróbico muy activo y una alta utilización del lactato como sustrato, por lo tanto si el niño nace con esta vía metabólica activada e incrementada, a tal punto que su actividad innata y natural podría ser considerarla de carácter anaeróbico (comparado con los criterios para los adultos), no parece coherente especular que durante la infancia se produzca una "atrofia" o una "disminución repentina" de la actividad de esta vía metabólica, y surja intempestivamente un predominio de la vía oxidativa, para que más adelante con la madurez vuelva a activarse (Almeida & Orellana, 2005).

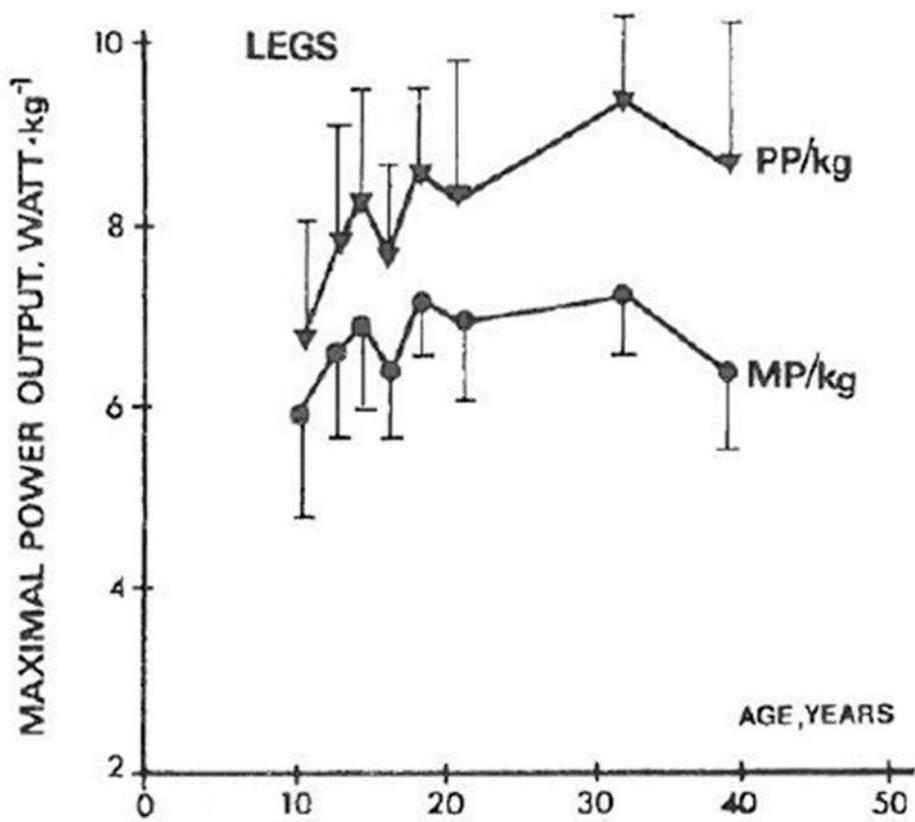


Gráfico 6. Potencia pico relativa (PP/kg) y Potencia media Relativa (PM/kg) en sujetos masculinos según la edad (Inbar & Bar-Or, 1986).

Como se puede observar en el gráfico 6 el test de Wingate puede ser aplicado en poblaciones de distintas edades, al respecto Chamorro, (1974) indica que el test de Wingate al ser evaluado en condiciones climáticas estandarizadas se han obtenido coeficientes de correlación de 0,89 a 0,98 indicando que tanto para niños, jóvenes, adultos y ancianos, así como sujetos sanos o con alguna patología (que no impida ejecutar la prueba) mide con altas probabilidades la potencia anaeróbica máxima de un individuo y su capacidad para mantenerla, así como se evidencia en el gráfico 7 una alta confiabilidad en su aplicación en niños (Bar-Or, 1993)

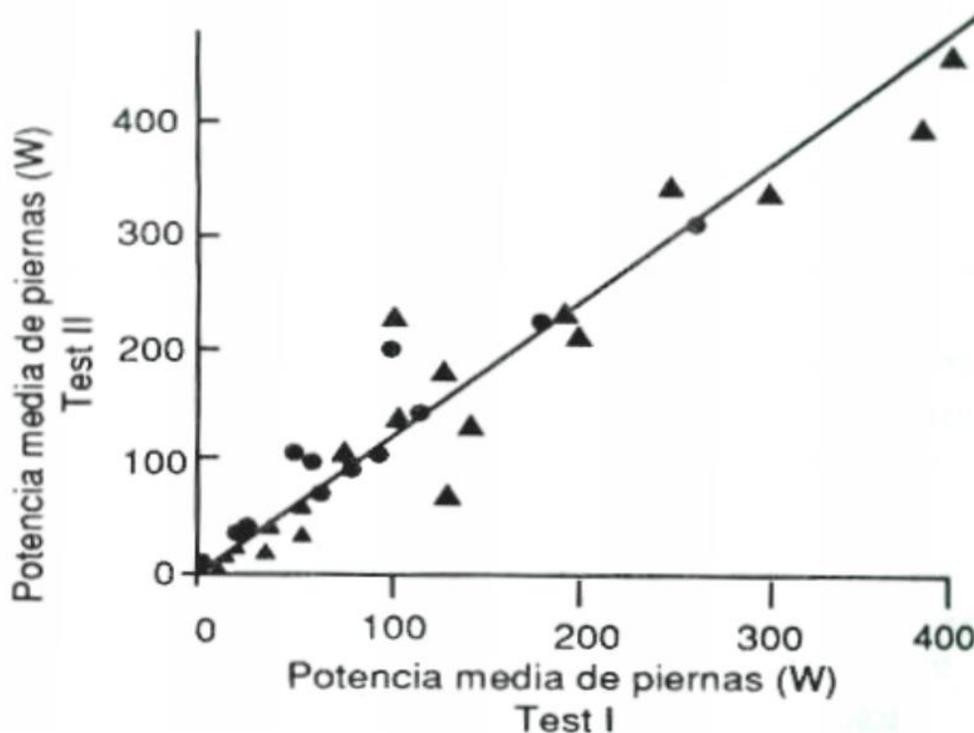


Gráfico 7. Confiabilidad del test retest de la prueba anaeróbica de Wingate, aplicada en niños de 7 a 9 años de edad. $r=0,96$, (círculos: niñas, triángulos: niños) (Bar-Or, 1993)

Se puede señalar que la evaluación de la potencia anaeróbica láctica es necesaria en los niños deportistas, considerando la importancia de conocer de manera objetiva su evolución y los efectos del entrenamiento, así mismo se permitirá programar el entrenamiento de manera más precisa en función de los requerimientos individuales y los objetivos del plan, de tal manera que se podrán identificar falencias y programar los ejercicios partiendo de un 100% conocido, generando una dosificación más precisa y en respecto de las condiciones biológicas de cada niño.

Por lo tanto realizar una evaluación periódica de la potencia anaeróbica láctica en niños resulta adecuado, siendo es una variable que afecta el desenvolvimiento motriz del sujeto, considerando lo evidenciado por estudios orientados a identificar las fases sensibles de las capacidades físicas condicionales de los sujetos, donde el estímulo de la velocidad y la reacción, acciones dependientes del grado de potencia anaeróbica

ostentado, se indiquen entre los 6/7 a 10/11 años de edad (Hernández, 1989; Lunari, 2002; Marti, Nicolauls, Ostrowski, & Rost, 2004). En este sentido podemos definir a las fases sensibles como periodos críticos donde el organismo se presenta proclive a asimilar ciertos estímulos externos, dicha asimilación va en dependencia del periodo ontogénico que cada sujeto transita.

Conclusiones Parciales del Momento 2.

1. En el estudio de los fundamentos teóricos referenciales consultados por el autor aunado a las evidencias empíricas del proceso del entrenamiento y el respectivo control de la potencia anaeróbica en el patinaje de carreras para niños y niñas, permitieron determinar las bases teóricas, conceptuales y metodológicas que proporcionen la adecuada organización del proceso de evaluación la potencia anaeróbica en niños patinadores entre los 7 y 10 años.

2. La revisión de los elementos teóricos referentes al control de la potencia anaeróbica en el patinaje de carreras, expresan investigaciones de alta importancia para la caracterización en general del deporte y la fundamentación teórica relacionada a la evaluación la potencia anaeróbica en el patinaje, igualmente se evidencia una problemática relacionada a la ausencia de evaluaciones adecuados a las edades y niveles de rendimiento, resultando limitada la interpretación de resultados y su posterior caracterización para efectuar una planificación adecuada a las necesidades individuales de los atletas.

MOMENTO 3

METODOLOGÍA

En el siguiente apartado se presentan los fundamentos metodológicos y epistémicos de la investigación, diseño y tipo de investigación, fases de la investigación considerando una primera fase de exploración y diagnóstico, la segunda fase de elaboración del modelo teórico y la tercera fase de validación y aplicación del modelo para el control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años.

Metodología de la investigación, fundamentación para el presente estudio.

Caracterización del alcance y el diseño de la investigación

El alcance del estudio (tipo de investigación), depende de la estrategia de investigación, de tal manera que el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán de alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo, sin embargo, en la práctica cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances o tipos de investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 100). En este sentido tenemos que el presente estudio se enmarca dentro de los alcances descriptivo y correlacional, los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Danhke, 1989). Por otra parte la investigación correlacional asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población (Hernández, Méndez, & Mendoza, 2014), además debemos consideramos lo siguiente: “Los estudios correlacionales son un tipo de investigación descriptiva que intenta determinar el grado de relación existente entre las variables” (Ary, Jacobs, & Razavieh, 1989, p. 318).

En el ámbito cualitativo se enmarca en el método fenomenológico hermenéutico, ya que mediante la observación se buscará complementar el significado del modelo propuesto, al describir y comprender la experiencia desde la propia lógica de la organización, y así profundizar los acontecimientos que ocurren en el campo para generar propuestas de optimización de la práctica (Fuster, 2019; Martínez M., 2014). Por lo cual, para el presente trabajo se transitaron los alcances mencionados. Donde se ejecuta un análisis fenomenológico del proceso de evaluación de la potencia anaeróbica, también de la hermenéutica de los datos y categorías obtenidas de los entrenadores y de los informantes claves en el diagnóstico, así como de los datos obtenidos en la encuesta aplicada a expertos y usuarios en la valoración de la validez del modelo. Por tanto, se desarrolla una investigación multimétodos, ya que se definen las fases del proceso, determinando un mayor peso del enfoque cuantitativo respecto del cualitativo, valorando la necesidad de este último para la explicación ampliada del fenómeno.

Ante lo anteriormente expuesto podemos indicar que el alcance del presente estudio es descriptivo-correlacional y fenomenológico-hermenéutico, siendo que se pretende generar el modelo teórico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica del patinador de categorías menores, mediante la triangulación de información cualitativa y cuantificable recolectada de manera concurrente, para establecer meta inferencias.

En el caso del diseño de la investigación tenemos que la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna (Arias, 2006), es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. Por consiguiente el diseño este trabajo se considera de campo, siendo que los datos se recolectaron directamente del fenómeno observado sin la intervención directa del investigador, en definitiva se considera que según la finalidad que persigue el estudio se clasifica como básico, porque busca generar conocimiento teórico sustantivo mediante el modelo como tal, y

también aplicado a su vez, considerando que como consecuencia se crean herramientas prácticas, tales como las tablas de clasificación, fórmulas de estimación para la potencia anaeróbica y herramientas informáticas para tratamiento de datos.

Este proceso se corresponde con la pretensión de sistematizar el conocimiento probablemente disperso o desorganizado sobre una realidad (control del entrenamiento de la potencia anaeróbica en niños patinadores), donde la teoría sustantiva propuesta proporcionará los elementos relacionados con el fenómeno sobre el que se efectúa la predicción, en este sentido dicha teoría es útil porque describe, explica y predice el fenómeno referido así como proporciona la organización del conocimiento sobre el mismo (Palella & Martins, 2012, p. 30). Finalmente, el alcance temporal se considera de tipo transversal ya que los datos se recolectarán en un momento determinado.

Epistemología de la investigación, fundamentación.

Para realizar un análisis de la interpretación cognoscitiva del quehacer investigativo en el presente trabajo procederemos a continuación a establecer la pentadimensionalidad de la investigación. Desde el enfoque pentadimensional se busca declarar explícitamente cual es la posición valorativa del investigador y de su entorno, es decir su lugar epistemológico, el cual debe ser declarado (González, 2005).

En reparo a lo expuesto anteriormente, se considera importante ampliar las categorías sobre aspectos éticos y procedimentales en la evaluación del entrenamiento, los valores implícitos en la adecuada elucidación de los datos, considerando los aspectos relevantes de acceder a información compleja en un entorno simplificado, de fácil aplicación e interpretación, detallando de esta manera el componente axiológico. La percepción del investigador sobre el control del entrenamiento deportivo, específicamente sobre la potencia anaeróbica en niños patinadores, busca profundizar aspectos tácitos del proceder empírico, pero poco ahondados con carácter científico, eliminando dogmas y generando conceptos que

fortalezcan el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica, transformándola en un proceso riguroso con validez metodológica y teórica, componiendo así el aspecto ontológico del trabajo.

La realidad del control en el entrenamiento va más allá de la recolección y calificación de datos cuantitativos, la obligación y necesidad de profundizar el contexto absoluto, es decir de las circunstancias que orbitan al resultado obtenido, aspectos regularmente simples como procedimientos se pueden ver afectados por la carencia de cuerpo teórico que soporte el proceso en general, por lo tanto, las categorías y concepciones resultantes del estudio conforman el aspecto epistemológico.

El presente estudio metodológicamente se fundamenta en el enfoque mixto, donde los procesos sistemáticos, empíricos y críticos de la investigación confluyen, en la recolección y el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos, incluyendo una discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr el mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández et al., 2010, p. 534)

La importancia que reviste el adecuado proceder en la formación deportiva inicial, para este caso del patinaje de carreras, considerando un quehacer sustantivo en la teoría, mediante un modelo de evaluación de la potencia anaeróbica se promueve el incremento en el acervo de conocimientos de un deporte con carencias teóricas y metodológicas evidentemente demostradas, de este modo se complementa el aspecto teleológico del trabajo.

Como colofón en el valor agregado que el investigador otorga al aspecto gnoseológico, en consideración a que los conocimientos fundados se originan en la interacción de la experiencia y el saber de los principales actores en el control del entrenamiento en específico de la potencia anaeróbica en patinadores de categorías menores, siendo los usuarios calificados o entrenadores, informantes clave, los

expertos y el investigador, quienes dan valor como fuentes del conocimiento, al razonar sobre las necesidades y correctas soluciones para abordar el objeto de estudio.

Considerando el análisis previo se asume al pragmatismo, también llamado "pluralismo metodológico", como paradigma de la investigación, donde «el investigador debe ser metodológicamente plural y guiarse por el contexto, la situación, los recursos de que dispone, sus objetivos y el problema de estudio» (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, p. 16), al considerar en el presente estudio los métodos más apropiados para alcanzar los objetivos previstos. En este orden de ideas se ha indicado como «el pragmatismo proporciona un paradigma alternativo que fomenta el uso de métodos mixtos de evaluación para resolver problemas tomando acciones inteligentes» (Hall, 2013), al respecto Seoane Pinilla, (2011, p. 83) indican:

El pragmatismo, intenta bosquejar la elaboración de la “verdad efectiva”, los modos reales en que se efectúa las discriminaciones entre lo verdadero y lo falso y, desde ellos, deriva sus generalizaciones acerca del método para determinar la naturaleza de la verdad. Es desde tales observaciones empíricas que deriva su doctrina de que cuando una aseveración pretende ser verdad, en consecuencia: son siempre utilizadas para comprobar su pretensión. En otras palabras, lo que se sigue de su verdad para cualquier interés humano, y más particularmente y en primer lugar, para el interés con el que esta concernida directamente, es lo que establece su verdad efectiva y su validez.

Por lo cual la búsqueda de la verdad efectiva puesta de manifiesta y a prueba en la realidad tangible, específicamente en el control del entrenamiento constituyen un abordaje pragmático. Otros autores coinciden en la acepción del pragmatismo como paradigma de investigación con mucha utilidad en las ciencias sociales al proveer nuevas direcciones para interpretar la naturaleza de las investigaciones (Kaushik & Walsh, 2019; Morgan, 2007, 2014), incluyendo la prioridad de la verdad como consenso práctico (Apel, 2013), teniendo además un auge importante en las disertaciones doctorales, donde los métodos mixtos son cada vez más comunes (Creamer & Reeping, 2020). Así mismo en medicina aplicada al deporte el uso de métodos mixtos es una técnica relativamente nueva dentro de la investigación, tiene una capacidad única de proporcionar una perspectiva para ayudar en la aplicación de

futuros hallazgos donde se pretenda explorar y explicar lesiones, procesos de recuperación e intervenciones contextualizadas (Kay & Kucera, 2018).

En el deporte consecuentemente se ha priorizado al positivismo como paradigma mediante los métodos de análisis cuantitativos para establecer conclusiones de aspectos funcionales y mecánicos relacionados al entrenamiento, sin embargo el hecho deportivo es pragmático en sí mismo, siendo que el entrenador además del dato cuantitativo (velocidades, pesos, distancias o tiempos) recurre también a su experiencia y “ojo” para interpretar resultados de un test o control realizado, por lo tanto el dato cuantitativo en si no garantiza un análisis definitivo, sino un medio objetivo para el análisis e interpretación subjetiva del fenómeno. Esta postura es coherente con la de estudios donde se indica que los datos cualitativos pueden utilizarse para construir modelos tangibles, proporcionar apoyo para el entrenamiento práctico y el desarrollo continuo del entrenador (Grecic & Grundy, 2016).

Fases del diseño y uso del modelo

Para la elaboración del modelo teórico se considerarán cuatro fases: 1. Exploración y diagnóstico situacional; 2. Formulación del modelo: el cual involucra – selección de variables innovadoras a ser incluidas; -selección del nivel apropiado de agregación, clasificación y definición de los elementos epistemológicos, ontológicos y axiológicos; -Decisiones sobre el tratamiento del tiempo; -Especificaciones de los fines u objetivos innovadores para los que se va a utilizar el modelo; -Valoración; 3.Simulación y/o validación del modelo; 4. Evaluación del modelo (Palella & Martins, 2012, p. 31).

Métodos y técnicas de investigación utilizados en las diferentes fases del modelo

Entre los métodos empleados en la ejecución de la presente investigación se tienen los siguientes:

Métodos teóricos-

Dentro de estos métodos se tiene al histórico-lógico, el cual permitió realizar un análisis de la evolución histórica del objeto de estudio y las tendencias actuales sobre la evaluación de la potencia anaeróbica entrenamiento en niños de 7 a 10 años en el patinaje de carreras, al consultar en bases de datos electrónicas indexadas, publicaciones internacionales y nacionales.

Por su parte el método inductivo-deductivo, el cual fue empleado en la determinación de los referentes teóricos de la investigación, como lo son: mecanismo energéticos para el control de las capacidades funcionales, el anaerobismo dentro del patinaje de carreras, características funcionales anaeróbicas en el patinaje de carreras, los test como medio de control de las capacidades funcionales y la evaluación de la potencia anaeróbica; los cuales sirvieron para establecer los elementos necesarios para el diseño del modelo.

Así como el método analítico-sintético, mediante el cual se estableció la determinación de las principales dificultades que se observaron durante el diagnóstico en los procesos de evaluación de la potencia anaeróbica en niños de 7 a 10 años de edad dentro del patinaje de carreras en el estado Barinas. A este tenor, el referido método se utilizó además para el procesamiento y organización de los referentes teóricos y científicos del objeto de la investigación, orientando de esta manera el proceso para la interpretación y construcción de los instrumentos dirigido a los expertos, usuarios y establecimiento de los criterios con el objeto de la validación del modelo teórico.

Métodos empíricos-

Dentro de este marco, para la fase diagnóstica se aplicó una encuesta a los entrenadores para establecer los criterios, acerca de la utilización de los test para evaluar la potencia anaeróbica en niños de 7 a 10 años en el patinaje de carreras. Además para indagar a profundidad sobre el objeto de estudio, se aplicó una encuesta semiestructurada a entrenadores con formación académica suficiente para calificar

como especialistas, quienes sirvieron de informantes claves, los cuales eran elegibles al cumplir con los criterios requeridos por el investigador, los cuales eran: - poseer titulación de nivel universitario en ciencias del deporte o afín - trabajar al menos durante 5 años con las categorías menores de patinaje – ser entrenador activo de patinaje de carrera.

Posteriormente con la intención de constatar en la práctica, cuáles eran los test que aplicaban y si presentaban un procedimiento de análisis posterior y evaluación objetiva de la potencia anaeróbica del patinador, se aplicó la observación participante, ésta fue de tipo pasiva durante y después de las sesiones de entrenamiento donde los entrenadores tenían planificado la aplicación de pruebas físicas a los niños patinadores, completando de esta manera la recolección de información de manera concurrente para establecer la triangulación en la fase diagnóstica.

Una vez establecidas las categorías y las fases para el modelo de evaluación, se procede a validar el contenido interno (nivel teórico) del modelo y sus fases, por parte de expertos. seguidamente se realiza la validación por criterio predictivo para lo cual se ejecuta la recolección de datos mediante las pruebas de campo y de laboratorio sugeridas por los expertos, donde se comprueba la relación estadística, permitiendo la creación de modelos matemáticos de estimación de la potencia anaeróbica. Finalizando con la aplicación de un instrumento de evaluación del modelo a los usuarios (entrenadores) para determinar la validez de contenido externo (nivel práctico) junto al pilotaje del modelo.

Métodos estadísticos-matemáticos.

Dentro de los métodos estadísticos debemos señalar el uso de la *estadística exploratoria*, mediante la cual se utilizaron métodos no paramétricos para determinar la normalidad de los datos y su utilidad en los análisis posteriores. En cuanto al método estadístico se manejó la *estadística descriptiva* se utilizó la media aritmética, la desviación estándar y la distribución empírica de frecuencia; que sirvieron para caracterizar y describir el comportamiento de los resultados, así mismo dentro de las

medidas de posición se utilizó el análisis percentiles, Además se emplea la *estadística inferencial* mediante la aplicación de las pruebas de hipótesis de T-Student, R de Pearson y regresión lineal, que serán utilizadas para determinar la significación estadística de los resultados y su utilidad en la validación empírica del modelo propuesto, realizándose la comparación por sexos y entre variables de laboratorio y de campo, las correlaciones respectivas, así como el modelo matemático para la estimación de la potencia anaeróbica desde las pruebas de campo.

Diseño metodológico.

Diseño muestral.

Diseño muestral para el diagnóstico

El proceso de diagnóstico ejecutado presenta la descripción del proceso de muestreo para las unidades de análisis a continuación:

-Para el análisis de documentos oficiales: La unidad de análisis son los documentos oficiales emitidos por las federaciones de Colombia y Venezuela, del mismo modo se tomó en cuenta la verificación de la documentación de la federación internacional de patinaje (World Skate) mediante instrumentos para tal fin (Anexo 2 y 3). Así como los programas de enseñanza y entrenamiento elaborados por los entrenadores, siendo la población correspondiente a los programas elaborados para las categorías de 7 a 10 años en clubes de Venezuela y Colombia, realizándose la revisión de 8 planes y programas de enseñanza,

- Para el análisis de documentos científicos y académicos: para realizar la revisión y posterior análisis de las publicaciones científicas y académicas, se siguieron las líneas básicas propuestas en la literatura (Moher et al., 2015; Shamseer et al., 2015). Inicialmente, la búsqueda fue realizada en inglés, portugués y español en las bases de datos electrónicas de ScienceDirect, Scopus, ProQuest y Google Scholar, así mismo en las bibliotecas virtuales eLibro.net, Ebooks Pearson y Ebooks McGrawHill. Los descriptores usados fueron los más relacionados al objeto de estudio (potencia anaeróbica, niños, patinaje, evaluación del entrenamiento), y los

operadores booleanos lógicos usados fueron: “AND” y “OR”, la búsqueda se realizó entre 2017 y 2019, cuyos resultados de búsqueda por descriptores se describen más adelante (cuadro 11).

-Encuesta a entrenadores: la unidad de análisis está conformada por entrenadores de patinaje de carreras de Venezuela y Colombia. La población y muestra la integran 19 entrenadores de clubes federados, en las categorías mencionadas, seleccionados de manera no probabilística. La encuesta realizada consistió en determinar los conocimientos que los entrenadores manejaban respecto de la evaluación de la potencia anaeróbica de los patinadores (Ver Anexo 4).

-Encuesta a entrenadores especialistas: Estas muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios, en nuestro caso para la fase diagnóstica, para generar hipótesis más precisas (Hernández et al., 2014, p. 387). los cuales sirven de informantes clave los cuales debían cumplir los siguientes requisitos: - poseer titulación de nivel universitario en ciencias del deporte o afín - trabajar al menos durante 3 años con las categorías menores de patinaje – ser entrenador activo de patinaje de carrera. De esta manera, la muestra la integraron 6 entrenadores, quienes laboraron con las edades empleadas en la presente investigación, con un promedio de experiencia de 3 años en el campo del entrenamiento deportivo. Todos los entrenadores encuestados son Licenciados en Educación Física y Deporte (ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Descripción de la muestra de informantes clave mediante entrenadores especialistas

Nº	Experiencia (años)	Laboral	Nivel Educativo	Título obtenido
1	4		Universitario	Licenciado
2	3		Universitario	Licenciado
3	7		Universitario	Licenciado
4	10		Universitario	Especialista
5	5		Universitario	Licenciado
6	3		Universitario	Licenciado
x	5			

-Observación a sesiones de entrenamiento: para este indicador la unidad de análisis estuvo compuesta por las sesiones de entrenamiento en donde los entrenadores de patinaje de carreras, se dispusieron a aplicar los test pedagógicos físicos en el plan de enseñanza, específicamente brindando la atención a los controles de potencia anaeróbica del patinador. La población la comprendieron las sesiones planificadas por los entrenadores donde se procedió a la aplicación de los test pedagógicos durante el año 2018. La muestra estuvo constituida por la observación ocho (8) sesiones de entrenamiento. Las observaciones realizadas a través de la guía de observación (Anexo 5) fueron ejecutadas directamente por el investigador.

Diseño muestral para la validación del modelo

Unidades de análisis, población y muestra para la evaluación de la validez de contenido (interno) del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años.

Las unidades de análisis, población y muestra consideradas para la evaluación del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica en patinadores de 7 a 10 años, fueron las siguientes: la población de expertos estuvo conformada por 18 posibles candidatos. Se seleccionaron 10 expertos, sobre la base de los requisitos detallados a continuación:

Cuadro 6. Criterios para la selección de expertos evaluadores del modelo propuesto

Más de 5 años de experiencia laboral en el deporte
Presentar un coeficiente de competencia (K) mayor a 0,8
Poseer título de cuarto nivel, mínimo maestría.
Ser o haber sido entrenador o preparador físico de patinaje en categorías menores

Considerando que los años de trabajo o títulos académicos ha sido señalado como no necesariamente relacionado a la experticia o maestría en una temática (Crespo, 2007, p. 17). Para corroborar el dominio teórico y la experiencia práctica, al grupo de posibles expertos seleccionados inicialmente, se les solicitó autovalorar sus conocimientos acerca del tratamiento para el control de la potencia anaeróbica láctica

en el patinador de carreras de 7 a 10 años, conociéndose con esto su coeficiente de competencia (K), esta metodología es compleja pero aplicable cuando los candidatos tienen experiencia en la valoración de resultados de investigaciones, indicándose que cuando K es mayor 0,8 se considera una alta competencia, entre 0,5 y hasta 0,79 con competencia media y menor a 0,5 presenta competencia baja (Crespo, 2007, pp. 22-24).

Unidades de análisis, población y muestra para la determinación de la potencia anaeróbica de los patinadores de carreras de 7 a 10 años, en la validación de criterio.

En consideración a los objetivos establecidos para el presente trabajo, se determinó como unidad de análisis a los patinadores de carreras del estado Barinas con edades entre 7 y 10 años de edad, cuya población son los patinadores pertenecientes a los clubes del estado barinas. Se tomó como población a 90 deportistas, siendo 72 del sexo femenino y 18 masculinos, pertenecientes a los clubes en cuestión durante el año 2018. Como criterios de inclusión se consideraron los siguientes:

- Ser deportista activo en el último mes antes de la evaluación
- Haber participado al menos en un torneo regional el último año
- Contar con edad entre 7 y 10 años para el calendario competitivo
- No presentar impedimentos físicos según aplicación de PAR-Q (anexo 6)

Para la recopilación de los datos se procedió a la utilización de un muestreo probabilístico, en donde cada miembro de la población presenta la oportunidad de ser incluido en la unidad muestral. El procedimiento utilizado para seleccionar a los atletas que pertenecen a la muestra fue el considerado para poblaciones finitas y variables continuas a través del empleo de un muestreo al azar sistemático, donde la selección de un elemento se realiza en función de una constante k, para que cada selección se ejecute k veces (Arias, 2006), para el presente muestreo la constante k=3, por lo tanto para el sexo femenino con 72 casos se divide entre 3 para 24 casos y el

sexo masculino con 18 casos entre 3 da 6 casos, de tal manera que se seleccionarán los sujetos 3,6,9,12,15,18..., cada sujeto seleccionó un número de un bombo o lotería en papel, para saber si es seleccionado o no en dependencia del número obtenido en la selección al azar, alcanzando de esta manera la cobertura muestral el 33,3% (ver cuadro 7) de los casos totales, lo cual es considerado adecuado después del 30% (Arias, 2006, p. 87).

Cuadro 7. Distribución porcentual de la muestra por sexo.

	Sexo		Total
	Femenino	Masculino	
Población	72	18	100
Muestra	24	6	30
%	30	30	

Unidades de análisis, población y muestra para la evaluación de la validez de contenido (externo) del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años.

Para este proceso se aplicó el criterio de usuarios, el cual ha sido definido como como método de investigación que aportan criterios que facilitan la valoración o evaluación de los resultados científicos para su implementación en la praxis social, siendo muy empleado las investigaciones en la actividad física y el deporte (Nápoles-Hechavarría, 2016), para ello se realizó un muestro no probabilístico, considerando 22 entrenadores de nueve países con experiencia práctica en la actualidad en categorías menores, avalados por sus federaciones (ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Distribución de la muestra de usuarios (entrenadores) por país

<i>País</i>	<i>Cantidad</i>
Argentina	2
Bolivia	2
Brasil	1
Chile	2
Colombia	4
Ecuador	3
España	1
Venezuela	6
Portugal	1

Diseño estadístico para el tratamiento de los datos en el diagnóstico del estado actual del proceso de evaluación potencia anaeróbica del patinador de carreras con edad entre 7 y 10 años.

Para el análisis de los resultados del diagnóstico aplicado a los análisis de documentos, encuesta a los entrenadores de patinaje de carreras, las observaciones a las sesiones de entrenamiento donde se realizó la ejecución de los test funcionales físicos, específicamente de la potencia anaeróbica, se aplicó la estadística descriptiva mediante distribuciones de frecuencias absolutas y relativas, así como la moda, con sus respectivas representaciones a través de cuadros y gráficos.

Diseño estadístico para la validación del modelo teórico para evaluación de la potencia anaeróbica del patinador de carreras con edad entre 7 y 10 años.

Diseño estadístico para la Validación de Contenido (interno y externo) del modelo teórico

En el proceso de evaluación de los datos recolectados en el análisis del criterio de expertos y de usuarios se aplicó el coeficiente de competencia, las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas. Así mismo para la determinación de los criterios de validez teórica, según el criterio de expertos, se utilizó el coeficiente de validez de contenido (CVCci) (Hernández, 2013), el cual además de medir la validez, permite

valorar el grado de acuerdo o concordancia de los expertos a través de las siguientes ecuaciones:

$$CVCi = \frac{M_x}{V_{m\acute{a}x}}$$

Donde M_x representa la media del elemento en la puntuación dada por los expertos y $V_{m\acute{a}x}$ la puntuación máxima que el ítem podría alcanzar.

Es importante considerar, que debe calcularse el error asignado a cada ítem o los criterios de relevancia de los supuestos teóricos y metodológicos de modelo teórico propuesto (Pei), de este modo se reduce el posible sesgo introducido por alguno de los jueces, obtenido mediante:

$$Pei = \left(\frac{1}{j}\right)^j$$

Siendo j el número de expertos participantes.

El $CVCi$ se calcularía aplicando la ecuación $CVC = CVCi - Pei$. Respecto a su interpretación se recomienda emplear la siguiente escala:

Cuadro 9. Clasificación del índice $CVCi$

Valor obtenido	Evaluación del índice
Menor que 0,60	Validez y concordancia Inaceptables
Igual o mayor de 0,60 y menor o igual que 0,70	Validez y concordancia Deficientes
Mayor que 0,71 y menor o igual que 0,80	Validez y concordancia Aceptables
Mayor que 0,80 y menor o igual que 0,90	Validez y concordancia Buenas
Mayor que 0,90	Validez y concordancia Excelentes

Original de (Hernández-Nieto, 2002)

Diseño estadístico para la Validación de Criterio del modelo teórico

En primera instancia, se ejecutó un análisis exploratorio a los datos, el cual consiste en examinar y evaluar la utilidad estadística de los mismos antes de iniciar la aplicación de cualquier otro método estadístico. Se empleó la distribución de normalidad en las variables que fueron analizadas. Sobre este particular, se señala que entre los tests no paramétricos que comúnmente se utilizan para verificar si una distribución se ajusta o no a una distribución esperada (Mesa, 2006), en particular a la distribución normal se encuentran el test de Kolmogorov-Smirnov y el test de Shapiro-Wilks. Debiendo considerar que el test de Kolmogorov-Smirnov es bastante potente con muestras grandes, pero con muestras pequeñas raramente rechaza la normalidad, en este caso se utiliza el test de Shapiro-Wilks con muestras menores de 50 casos.

Por lo tanto, en el presente trabajo se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad de las variables. Una vez comprada la normalidad de distribución de los datos se aplica el análisis descriptivo; obteniendo medias, mediana, valores máximos y mínimos, desviación típica y percentiles, en las variables consideradas para tales objetivos, finalmente se realiza un análisis estadístico inferencial para observar el grado de correlación entre las variables obtenidas en las pruebas de campo y laboratorio, aplicando r de Pearson, la comparación de resultados entre sexos con la prueba t de student, y para la obtención de fórmulas para estimar la potencia en Vatios (Watts), desde las pruebas de campo, así como las fórmulas para estimar el tiempo en 200 mts contra reloj individual (CRI).

Para la determinación de los criterios de confiabilidad o estabilidad del modelo se empleó el procedimiento test-retest a través de la técnica estadística medidas de asociación entre variables. Para la objetividad o concordancia se utilizó el análisis de varianza de clasificación doble (Anova) y el cálculo del coeficiente de correlación de grupo.

Los procedimientos estadísticos se realizaron con el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS - Statistical Package for the Social Sciences) versión 24.0 para Windows. Todos los análisis se han realizado con un nivel de significación estadística de $p < 0,05$; para garantizar una confianza del 95% en la aseveración de cada conclusión.

MOMENTO 4

RESULTADOS

Resultados del Diagnostico

Resultados del análisis de documentos

En el análisis de los documentos se considera la revisión de documentación oficial de las federaciones de Venezuela y Colombia, así como de la federación internacional de patinaje posteriormente se revisaron los planes y programas de los entrenadores

En los documentos de la Federación Venezolana de Patinaje se evidenció la ausencia plena de alguna guía o manual que oriente la evaluación de la potencia anaeróbica en categoría alguna, del mismo modo no hay ninguna evidencia de orientar el proceso de aplicación de las pruebas pedagógicas para la valoración física orientada al entrenamiento deportivo, se observa que los documentos están orientados a la aplicación de pruebas competitivas para la realización de eventos deportivos, si bien en el manual de pruebas para categorías menores de Venezuela (Lozada & Sánchez, 2015) se justifica la selección de pruebas por categoría y orientación motriz, habilidad, velocidad y fondo o resistencia aeróbica, son eventos de tipo competitivo y no representan herramientas metodológicas para evaluar capacidades funcionales específicas, por ejemplo para la potencia anaeróbica, esta misma situación se aprecia en el banco de pruebas para las categorías menores de la Federación Colombiana (Fedepatín, 2010).

Posteriormente se revisaron las normativas establecidas por la federación internacional de patinaje (World Skate, 2019) y si bien se señalan los montos de inscripción para clubes en eventos internacionales, no se hace referencia alguna al procedimiento de competencias y menos aún en lo metodológico y evaluativo para las categorías menores en ningún aspecto físico y funcional incluyendo la potencia

anaeróbica. De esta manera, resulta apreciable que no existe además ningún fundamento teórico, así como alguna tabla de evaluación en algún documento oficial que permita orientar el proceso y evaluar los resultados obtenidos en evaluaciones físicas aplicadas a categorías menores.

Durante la revisión de los planes y programas de enseñanza de entrenadores voluntarios de ambos países (Cuadro 10), se verificó que el 75% de los planes presentan o declaran la ejecución en algún momento de pruebas pedagógicas, solo el 25% declara usar pruebas de laboratorio, de los anteriormente mencionados el 37,5 especifica las evaluaciones que va realizar, solo el 12,5% describe el protocolo de las pruebas. En términos generales el 100% de los planes revisados no presenta el uso de tablas normativas para la evaluación de las pruebas, así como ninguno presenta un modelo teórico que sustente la evaluación de la potencia anaeróbica.

Cuadro 10. Resumen de la evaluación de los planes y programas de enseñanza

Características de los planes y programas	Si		No	
	Nº	%	Nº	%
Presenta pruebas pedagógicas	6	75	2	25
Presenta pruebas de laboratorio	2	25	6	75
Especifica las pruebas a ejecutar	3	37,5	5	62,5
Describe los protocolos de las pruebas	1	12,5	7	87,5
Presenta Tablas normativas para la evaluación	0	0	8	100
Presenta modelo teórico que sustente la evaluación de la potencia anaeróbica	0	0	8	100

Por su parte al realizar la revisión de documentos científicos y académicos relacionadas al objeto de estudio en bases de datos electrónicas (ver cuadro 11) se evidenció la ausencia de modelos teóricos para la evaluación de la potencia anaeróbica de las categorías entre 7 y 10 años, sin embargo, se destaca la probable relevancia de algunos trabajos, siendo que desarrollan aportes en cuanto a datos y procedimientos de evaluación en el patinaje y de evaluación de la potencia anaeróbica en niños patinadores.

De tal manera, que, al hacer el barrido de revisión con las ecuaciones de búsqueda, en las diferentes bases de datos se tiene que en ScienceDirect no se hallaron documentos relevantes, en Scopus se hallaron dos documentos el primero es un trabajo donde se aplica un test anaeróbico denominado test de RAST (Zagatto, Beck, & Gobatto, 2009) en niños patinadores, sin embargo la evaluación adecuada deja vacíos importantes de rigurosidad, ya que se indica “en la tabla 3 las variables estudiadas muestran valores bajos para la potencia anaeróbica de los patinadores” (Montealegre, 2019, p. 47), y no se presenta la unidad de medida en el cuadro o tabla señalada, ni el valor de comparación o el criterio para establecer la evaluación señalada, lo cual imposibilita una comparación a posterior; por su parte el otro estudio considerado relevante porque metodológicamente genera una propuesta detallada para la evaluación del patinador, no obstante se realiza fuera del implemento en una tabla deslizante, además de requerir altavoces, un ordenador y un monitor, conectados a foto emisores y receptores para controlar el ritmo de la cadencia, donde finalmente recomiendan realizar futuros estudios para conocer mejor la biomecánica y fisiología del movimiento de la superficie plana de deslizamiento y su similitud con el movimiento del patinaje (Piucco, Giovana, Dantas, Lucas, & Ache, 2015, p. 63).

Continuando con la revisión en ProQuest se encuentra un trabajo relevante donde se realizó la correlación entre el entrenamiento físico y el rendimiento deportivo en niños patinadores, destacando que se evaluaron niños de 8 a 9 años de ambos sexos, donde aplicaron pruebas específicas de 100m y 300m, es decir sobre patines para caracterizar el rendimiento anaeróbico especial, sin embargo no se detalla el modelo teórico que sustente la aplicación, los procedimientos, ni la evaluación de los datos recolectados.

Al realizar la búsqueda en Google Scholar se encontró un documento, específicamente una tesis de maestría donde se evalúa la condición física en la aptitud deportiva a niños patinadores de categoría infantil, incluyendo niños menores de 10 años de ambos sexos, lo cual se considera relevante, sin embargo, en este estudio no

se acude a un modelo teórico de evaluación, lo cual causa que no se describan los protocolos de las pruebas específicas realizadas, destacando que si bien se muestran las unidades de medida en segundos y parecen ser pruebas de anaeróbicas (por los tiempos reseñados), no se especifica la distancia recorrida en patines para lo que denominan prueba combinada, contra reloj individual y sprint (Paz, 2016, pp. 139-143), por lo tanto se imposibilita la replicación de las mismas, por tanto la interpretación es indeterminada y no permite la evaluación, ya que no se precisa la comparación con criterios o tablas. Por su parte la búsqueda realizada en librerías digitales indexadas, no arrojó resultados respecto de documento relevantes para el objeto de estudio.

Es importante resaltar que si bien los resultados no arrojaron información profunda en la evaluación anaeróbica de niños patinadores, no obstante, cuando se utilizaron patinaje y evaluación del entrenamiento, se hallaron trabajos que evaluaron potencia anaeróbica en patinadores mediante el test de Wingate en patinadores (Invernizzi et al., 2018; Santesteban Moriones & Ibáñez Santos, 2017; Sheikh-Jafari et al., 2014; van Ingen Schenau et al., 2004; Zenga et al., 2017).

Cuadro 11. Resultados de la búsqueda de documentos científicos y académicos relevantes para el objeto de estudio

<i>Ecuaciones de Búsqueda</i>	<i>potencia anaeróbica AND niños AND patinaje AND evaluación del entrenamiento</i>	<i>"niños AND patinaje" AND evaluación del entrenamiento</i>		<i>"niños AND patinaje" AND potencia anaeróbica OR evaluación del entrenamiento</i>		<i>patinaje AND evaluación del entrenamiento</i>			
		Nº RO	Nº de RR	Nº RO	Nº de RR	Nº RO	Nº de RR	Nº RO	Nº de RR
ScienceDirect	Español	0	0	12	0	12	0	25	2
	Inglés	80	0	6	0	206	0	9	0
Scopus	Español	10	0	0	0	6	1	14	1
	Inglés	12	0	0	0	25	0	12	2
ProQuest	Español	0	0	0	0	182	0	35	0
	Inglés	0	0	0	0	180	0	96	1
Google Scholar	Español	3250	1	0	0	0	0	6740	0
	Inglés	3400	0	0	0	0	0	30500	0
E-Libro	Español	290	0	276	0	0	0	0	0
	Inglés	0	0	0	0	0	0	0	0

eBooks Pearson	Español	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inglés	0	0	0	0	0	0	0	0
eBooks McGrawHill	Español	0	0	0	0	0	0	0	0
	Inglés	0	0	0	0	0	0	0	0

N° RO= Número de Resultados Obtenidos; N° RR= Número de Resultados Relevantes

Resultados de la encuesta a entrenadores de patinaje de carreras

Para el análisis de la opinión de los entrenadores en cuando a los conocimientos que manejaban respecto de la evaluación de la potencia anaeróbica de los patinadores, realizando las siguientes preguntas (cuadro 12) que conforman los ítems del instrumento (ver anexo 3):

Cuadro 12. Ítems que componen la encuesta a los entrenadores para la fase diagnóstica del estudio

1 - ¿Aplica test o pruebas para la evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años?
2 - ¿Una vez aplicadas las pruebas realiza un análisis individual de cada caso?
3 - ¿Ha encontrado información útil en documentos oficiales de la federación sobre modelos teóricos de evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años?
4 - ¿Ha encontrado información útil en documentos académicos y científicos sobre modelos teóricos de evaluación de la potencia anaeróbica del patinador entre 7 y 10 años?
5 - ¿Considera importante el realizar pruebas para la evaluación de la potencia anaeróbica de los patinadores entre 7 y 10 años suficientemente sustentadas teóricamente?
6 - ¿Utiliza pruebas de laboratorio para evaluar la potencia anaeróbica en los patinadores entre 7 y 10 años?
7 - ¿Para la evaluación de la potencia anaeróbica utilizas tablas percentilares?
8 - ¿En sus planes describe brevemente el fundamento teórico de la evaluación de la potencia anaeróbica en niños?

En los gráficos 8 al 15 se observan los resultados para cada ítem considerado, en el gráfico 8 se observa que el 26,3% manifiesta aplicar pruebas para la evaluación de la potencia anaeróbica, mientras el 47,3% indica que casi nunca o nunca aplica este tipo de pruebas. En el gráfico 9 se observa que el 31,6% realiza análisis individual de los datos en ocasiones mientras el 42,1% casi nunca o nunca.

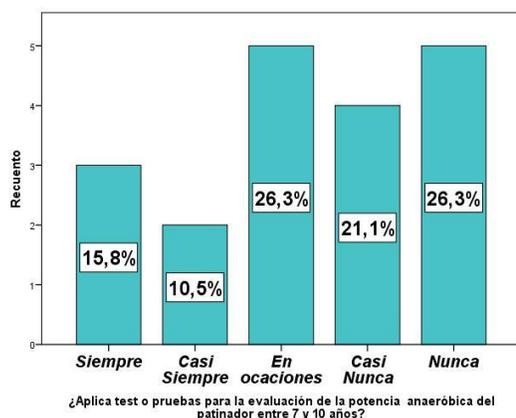


Gráfico 8. Item 1 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

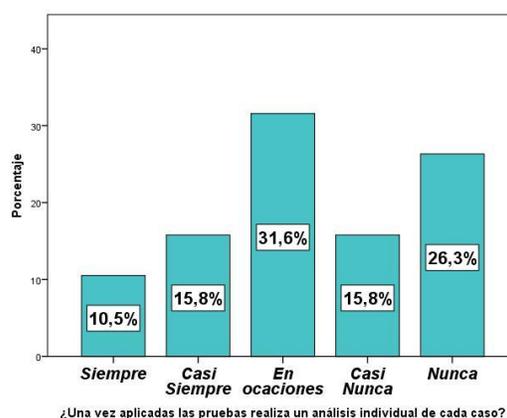


Gráfico 9. Item 2 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

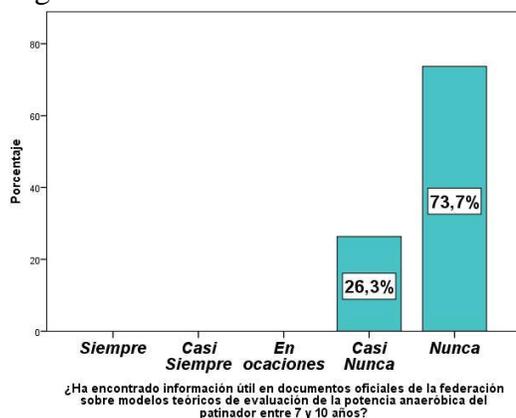


Gráfico 10. Item 3 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

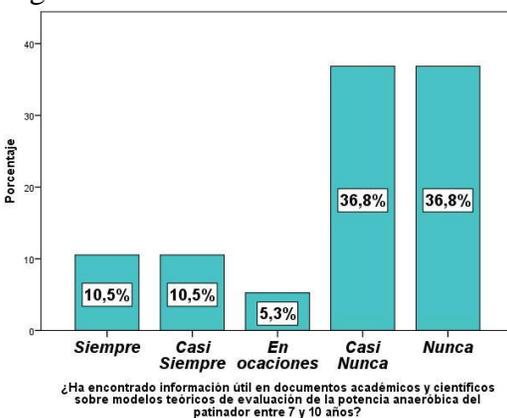


Gráfico 11. Item 4 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

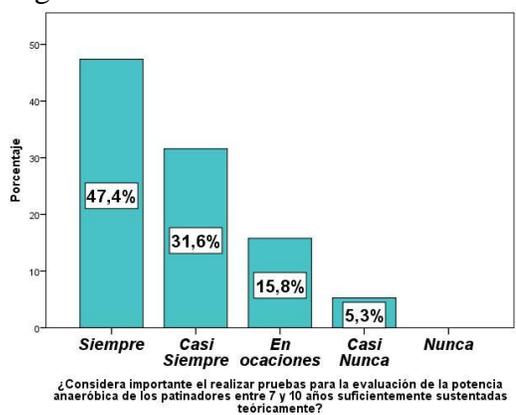


Gráfico 12. Item 5 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

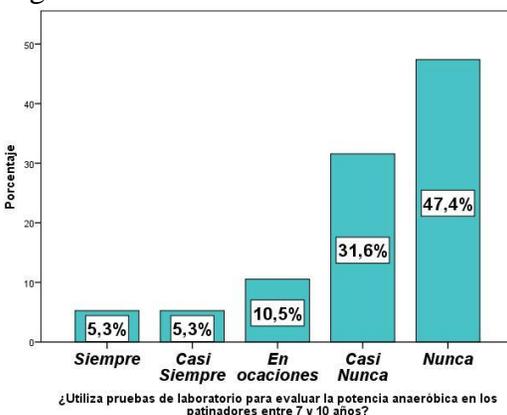


Gráfico 13. Item 6 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

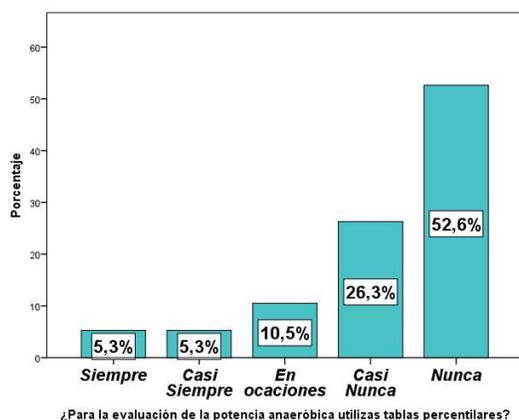


Gráfico 14. Item 7 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

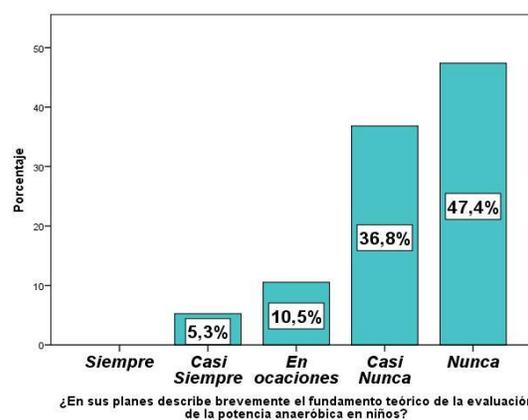


Gráfico 15. Item 8 de la encuesta diagnóstica a entrenadores

Al solicitar a los entrenadores su opinión sobre información útil en documentos oficiales de la federación sobre modelos teóricos para la evaluación de la potencia anaeróbica en niños, declararon que el 26,3% casi nunca encuentran ese tipo de información y el 73,7% indicó que nunca encuentra ese tipo de información en esos documentos (gráfico 10). Cuando se les solicitó que indicaran si han encontrado información útil en documentos académicos y científicos (gráfico 11) sobre modelos teóricos para la evaluación de la potencia anaeróbica en niños de 7 a 10 años, el 73,61% indicó que casi nunca o nunca encuentra dicha información, es importante resaltar que a pesar que el 21% los entrenadores indican que encontraron siempre o casi siempre dicha información ese dato contrasta con la revisión realizada por el investigador y reseñada previamente.

Al consultar sobre la importancia que tiene la aplicación de pruebas para evaluar la potencia anaeróbica con un adecuado sustento teórico que respalde el proceso el 79% indica que siempre y casi siempre es importante, y un 5,3% indica que casi nunca lo es (gráfico 12). En cuanto a la frecuencia con los entrenadores usan o aplican pruebas de laboratorio para evaluar la potencia anaeróbica en patinadores, el 79% indica que casi nunca o nunca y el 10,5% en ocasiones (gráfico 13). En cuanto al uso de tablas percentilares el 78,9% indica que casi nunca o nunca las usa, se destaca que el 10,6% (gráfico 14) a pesar de indicar que usan tablas percentilares para la

evaluación de la potencia anaeróbica en la revisión documental previa no se halló evidencia de dicha información disponible. En último lugar se les consultó si describen en sus planes el fundamento teórico utilizado en la evaluación de la potencia anaeróbica el 84,2% casi nunca o nunca lo hacen, el 10,5% en ocasiones y el 5,3% casi siempre, sin embargo, como se ha mencionado no se ha hallado un fundamento teórico sustantivo de la evaluación de la potencia aeróbica en niños patinadores, en la revisión documental realizada y registrada.

Resultados de la encuesta a entrenadores especialistas de patinaje de carreras

Para esta fase se realizó una encuesta semiestructurada la cual constó de las preguntas que se analizan a continuación de acuerdo a las respuestas ofrecidas por los entrenadores especialistas quienes actuaron como informantes claves:

1. ¿Qué opinión tiene sobre el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años?

Al respecto dos entrenadores indican que dichos procedimientos presentan riesgos para el deportista, sin embargo, ninguno indica la negativa absoluta a aplicar pruebas de este tipo. Todos coinciden que se procure el consentimiento de los padres, la explicación objetiva de los procedimientos, y que la intervención no represente un riesgo durante y después de la ejecución para la salud del niño involucrado, por cual verificar el estado de salud óptimo antes de ser evaluado es de cardinal importancia.

2. ¿Usted conoce algún fundamento teórico sustantivo (específico) que soporte el proceso de control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores? de ser positiva ¿cuál es el modelo que indica? De ser negativa ¿qué aportaría dicho modelo al entrenamiento en niños patinadores?

Todos los entrenadores especialistas indican no conocer un fundamento teórico específico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica del patinador. Indican además que un modelo teórico de este tipo permitirá la organización de la información y la determinación correcta de los procedimientos, así como facilitará la interpretación de datos y la predicción del rendimiento deportivo, además que el

mismo al estar adecuado a la edad y deporte posibilita una adecuada selección de la intervención en la aplicación de medios y métodos de entrenamiento para la población.

3. ¿Por qué es importante realizar el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años?

Los entrenadores especialistas indican que la población infantil es proclive y sensible a errores metodológicos dada la interpretación errónea de los datos recolectados en el entrenamiento puede conducir a malas prácticas en la planificación acarreado desde afectaciones al organismo de los niños como daños psicológicos y motivacionales relacionados a la sobreestimación de las posibilidades reales, o la infraestimación de su potencial, causando aburrimiento, y pérdida de la motivación en la práctica del deporte. Por lo tanto, los entrenadores especialistas resaltan la importancia de evaluar este componente de la preparación física para adecuar el plan de preparación de acuerdo al potencial de cada niño.

4. ¿Cuáles pruebas y procedimientos, considera adecuados para evaluar la potencia anaeróbica en niños patinadores, considerando que se ha evidenciado estabilidad en pruebas de laboratorio aplicadas en niños con duración entre 20 y 30 segundos aproximadamente y que en patinaje existen pruebas en distancias donde se cumplen con esos tiempos regularmente?

Los entrenadores especialistas coinciden en que una prueba de velocidad además de coincidir con los eventos competitivos facilitan la evaluación, y que una prueba en pista permite mayor control de las variables, además de realizarse en un medio común durante la práctica, y que, si bien una dificultad estriba en la posibilidad de contar con una pista, otro escenario presenta mayor variabilidad y afectaría la interpretación de los datos, además de que si se realiza en ruta debe aplicarse una distancia muy corta que limitaría la posibilidad de obtener la duración obtenida en pruebas de laboratorio. Por lo cual coinciden que la prueba de 200 metros en pista desde la salida a reacción es una prueba que puede dar garantía de confiabilidad entre evaluadores y en

diferentes aplicaciones temporales durante periodos cortos, además de servir como medio de evaluación de la evolución del deportista infantil.

Cuadro 13. Resumen de coincidencia y divergencias entre las respuestas ofrecidas por los entrenadores especialistas como informantes clave.

Preguntas	Coincidencias	Divergencias
¿Qué opinión tiene sobre el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años?	Se debe procurar el consentimiento de los padres para su ejecución	No todos coinciden en aplicar las pruebas de este tipo para dicha población, quienes lo apoyan indican que es posible y viable pero presenta ciertos riesgos.
¿Usted conoce algún fundamento teórico sustantivo (especifico) que soporte el proceso de control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores? de ser positiva ¿cuál es el modelo que indica? De ser negativa ¿qué aportaría dicho modelo al entrenamiento en niños patinadores?	indican no conocer un fundamento teórico específico para el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica del patinador	No hay
¿Por qué es importante realizar el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años?	Es necesario conocer las características de los deportistas para garantizar intervenciones adecuadas	No hay
¿Cuáles pruebas y procedimientos, considera adecuados para evaluar la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores, considerando que se ha evidenciado estabilidad en pruebas de laboratorio aplicadas en niños con duración entre 20 y 30 segundos	Pruebas de velocidad en pista, una vuelta es adecuado.	Podría realizarse en otro escenario, pero la garantía de confiabilidad podría verse afectada por la distancia y el tiempo total de la prueba.

aproximadamente y que en patinaje existen pruebas en distancias donde se cumplen con esos tiempos regularmente?		
---	--	--

Al realizar el análisis de la información ofrecida por los especialistas, a pesar de existir divergencias en cuanto a la aplicación de pruebas anaeróbicas, si coinciden que una prueba de velocidad en un escenario estandarizado como una pista, parece un método seguro, de fácil aplicación y puede ofrecer información de relevancia para el control de la potencia anaeróbica en esas edades, siempre y cuando se cuente con la aprobación de los padres para la aplicación de la misma en los niños.

Observación del investigador

En consideración a la experiencia del propio investigador y las visitas realizadas a diversos entrenamientos en Venezuela y Colombia el investigador ha podido observar como los procedimientos de control del entrenamiento de la potencia anaeróbica en niños entre 7 y 10 años, se realizan de manera intuitiva a criterio del entrenador pudiendo ser variable según el momento y los deportistas, incluso dentro de una misma sesión de entrenamiento. Observando como en ocasiones se aplican pruebas de habilidad considerando el traslado de objetos, independientemente del tipo de patín utilizado.

Cuadro 14. Resumen de resultados porcentuales para la observación de las sesiones de entrenamiento.

Aspectos a observar	%	
	Si	No
¿Aplica test de campo para el control de la potencia anaeróbica láctica?	70	30
¿Utiliza pruebas de laboratorio para controlar el nivel de desarrollo de la potencia anaeróbica láctica en sus atletas?	0	100
¿Los test aplicados se corresponden con los planificados en el plan de entrenamiento o enseñanza?	20	80
¿los test aplicados siguen un protocolo definido y estandarizado?	0	100

¿Luego de aplicado los test realizan un análisis evaluativo de cada patinador?	20	80
¿Maneja un modelo teórico específico para el control de la potencia anaeróbica láctica de los patinadores?	0	100
¿Realiza un informe individual de la evaluación de la potencia anaeróbica láctica?	0	100

De esta manera se tiene que, si bien el 70% de las sesiones visitadas consideraban el control del entrenamiento mediante test de campo para la potencia anaeróbica, no se observó la aplicación de pruebas de laboratorio principalmente por carecer de recursos económicos, metodológicos y tecnológicos para tal fin. Solo el 20% de los casos aplicaron test o pruebas reseñadas en sus planes de entrenamiento o de enseñanza y los mismos carecían de fundamento científico que respaldara su aplicación bajo un protocolo estandarizado, por ello ninguna presenta tal condición, sin embargo, se intenta realizar un análisis evaluativo de los resultados en el 20% de las sesiones. En síntesis, no existe evidencia en las sesiones del uso de un fundamento teórico que respalde el proceso de control de entrenamiento de la potencia anaeróbica, así como tampoco se realiza un informe individual que sirva de registro para el control señalado.

En otras ocasiones se utiliza una vuelta lanzada o cien metros lanzados, baterías o salidas grupales de 100, 200, 300 y 400 metros, donde se organizan por nivel de rendimiento o tipo de patín, también se han observado pruebas de control en escenarios de ruta aplicando carreras por carriles o una vuelta al circuito, siendo que las distancias pueden variar en dependencia del escenario de ruta entre 300 a 400 metros para una vuelta, del mismo modo el recorrido de cada circuito varia en configuración arquitectónica. Por lo tanto, se hace inextricable la interpretación y comparación de resultados incluso a nivel internos para un mismo grupo de deportistas de un club, entre clubes de una misma localidad y más aún entre deportistas de diferentes localidades.

En este sentido la ejecución de una prueba anaeróbica que considere el recorrido de un escenario normado por el manual de World Skate según su última

actualización, es decir recorrer los 200 metros de una pista oficial (con una tolerancia de +/- 5 cm), puede ubicarse entre los 20 y 30 segundos de duración posibilitando la evaluación del componente anaeróbico independientemente del patín con que se evalué, siempre y cuando el deportista presente un dominio amplio del implemento, ya que si bien es cierto que el sujeto con patín profesional probablemente recorra la distancia en menor tiempo, se puede discriminar la evaluación posterior considerando tipo de patín, diámetro de ruedas, longitud del chasis, así como edad y sexo, pero se haría una evaluación única que permita observar cambios intra sujeto y entre sujetos, teniendo en cuenta la edad, grado de maduración, experiencia deportiva, nivel de asimilación de los contenidos de entrenamiento ejecutados y cumplimiento de objetivos en el plan de enseñanza respectivo, para optimizar de esta manera el proceso de entrenamiento posterior.

Triangulación del diagnóstico

Cuadro 15. Triangulación de la información recolectada en el diagnóstico sobre el control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en patinadores de 7 a 10 años.

Medio de recolección	Aspectos Claves	
	Fundamento teórico	Metodología y procedimientos de aplicación
Documentos Oficiales	No existe	Pruebas de habilidad y velocidad para cada categoría, sin criterio uniforme para su selección y aplicación.
Documentos científicos	No existe	Los trabajos abordan principalmente población adulta
Entrenadores	No Conocen	Aplican las pruebas a criterio individual, de acuerdo a su juicio.
Entrenadores Especialistas	No Conocen	Recomiendan pruebas en espacio estandarizado, y garantizar el consentimiento de los padres.
Observación de Sesiones	No se observa	Las evaluaciones no manejan una fundamentación ni una orientación en función de objetivos claramente definidos.
Criterio del investigador	No existe fundamento	La aplicación de estas pruebas podría aportar información valiosa en la selección de medios y métodos de entrenamiento, siempre que se fundamente teóricamente para que la interpretación de los datos sea confiable y el

		criterio uniforme.
--	--	--------------------

Finalmente, de acuerdo al análisis del diagnóstico se propone la realización de una prueba de 200 metros lo cual representa una vuelta a pista oficial, cuyos tiempos para la edad oscilan alrededor de los 30 segundos, además cumple con los requerimientos indicados por los entrenadores y los informantes claves, donde se indica que una prueba sencilla, pero con suficiente soporte teórico podrá ser una herramienta útil para su toma de decisiones. Además, coincide en zona del continuum energético con un estímulo anaeróbico láctico. En este sentido, para validar dicha prueba se realizará una prueba en laboratorio, específicamente el test de Wingate la cual ha sido validada como prueba anaeróbica láctica para poblaciones infanto juveniles (Inbar & Bar-Or, 1986).

MOMENTO 5

TEORÍA, DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MODELO TEÓRICO CONTROL DEL ENTRENAMIENTO DE LA POTENCIA ANAERÓBICA EN NIÑOS PATINADORES DE 7 A 10 AÑOS (MODELO PAP)

Teoría del Modelo PAP

Se concibe como la evaluación de la potencia anaeróbica en patines para niños de 7 a 10 años, partiendo de un proceso riguroso específico, que fortalece el proceso formativo y de desarrollo deportivo del niño patinador, prediciendo las posibilidades de rendimiento a corto y mediano plazo. De esta manera la selección de la metodología de intervención, los métodos y medios de la preparación estarán ajustados a la interpretación de datos obtenidos mediante procedimientos confiables y válidos, garantizando la científicidad y el soporte teórico del mismo, para ejecutar así procesos de intervención exitosos sin infraestimar las posibilidades de rendimiento funcional reales del niño, ni agredir al organismo al considerar su nivel de rendimiento motriz actual. En síntesis, aquellos niños que obtienen mejores tiempos en las distancias de 100 a 200 metros desde velocidad inicial cero presentarán mayores manifestaciones de potencia anaeróbica láctica y un rendimiento motor general superior, evidenciado en la manifestación de la velocidad obtenida en la prueba, consecuentemente se podrán programar con precisión dichos esfuerzos y el mejoramiento en el componente anaeróbico láctico promoverá mayores posibilidades de repetir y afianzar un gesto motor armónico.

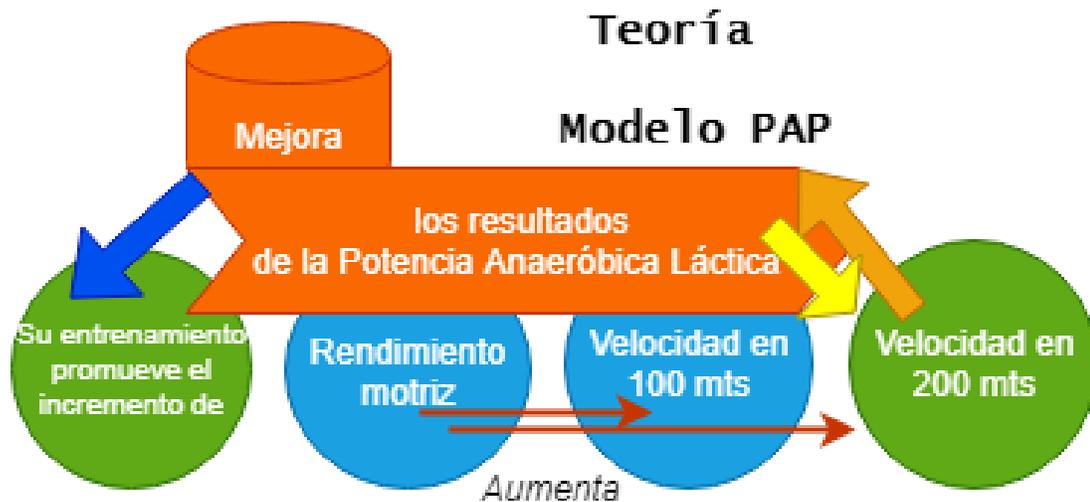


Figura 8. Teoría PAP.

Fuente: Elaborado por el Autor

De acuerdo a la revisión teórica y al diagnóstico realizado considerando diferentes perspectivas, a continuación, se presenta modelo teórico de control del entrenamiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años (Modelo PAP).

Objetivos del modelo PAP

- Definir el procedimiento metodológico en la aplicación del control de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años.
- Predecir el rendimiento de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores de 7 a 10 años.

El Modelo PAP permite la valoración de la potencia anaeróbica láctica considerando la aplicación de pruebas específicas en distancias cortas de 100 a 200 metros desde una velocidad inicial de cero, lo cual estimula el reclutamiento motor necesario para romper la inercia con la máxima velocidad posible, desplazando la masa corporal sobre el implemento patín en una distancia máxima de 200 metros, en este sentido se puede predecir la potencia mecánica producida, y de acuerdo a la

duración del esfuerzo se estaría en presencia de un esfuerzo de potencia anaeróbica láctica.

En este sentido, el modelo PAP es un conjunto de procesos específicos para obtener información válida y confiable de las respuestas anaeróbicas lácticas en niños patinadores de los 7 a 10 años de edad, prediciendo la potencia mecánica producida y las probabilidades funcionales en situación anaeróbica láctica máxima de cada sujeto.

Fases que componen el modelo teórico como proceso

Sobre este aspecto se



Figura 9. Fases del modelo teórico PAP

Fase 1. Preparación de las pruebas, específicamente los test de campo y laboratorio que se van aplicar para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

Fase 2. Aplicación de las pruebas de campo y laboratorio, para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

Fase 3. Registro manual y digital de los datos recolectados en los test de campo y de laboratorio para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

Fase 4. Evaluación de los resultados obtenidos en los test de campo y laboratorio para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

Fase 5. Preparación del informe individual y colectivo de la potencia anaeróbica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

Procedimientos que corresponden a cada fase del modelo teórico PAP

En cada fase se hace necesario el proceder de acuerdo a unas directrices específicas, garantizando de esta manera su adecuada aplicación y funcionamiento, dichos procesos se describen a continuación.

Fase 1. Preparación de los test de campo y laboratorio que se van aplicar para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

El objetivo principal de la primera fase es la generación de las condiciones adecuadas para poder ejecutar los test de control la potencia anaeróbica de los patinadores de 7 a 10 años de edad.

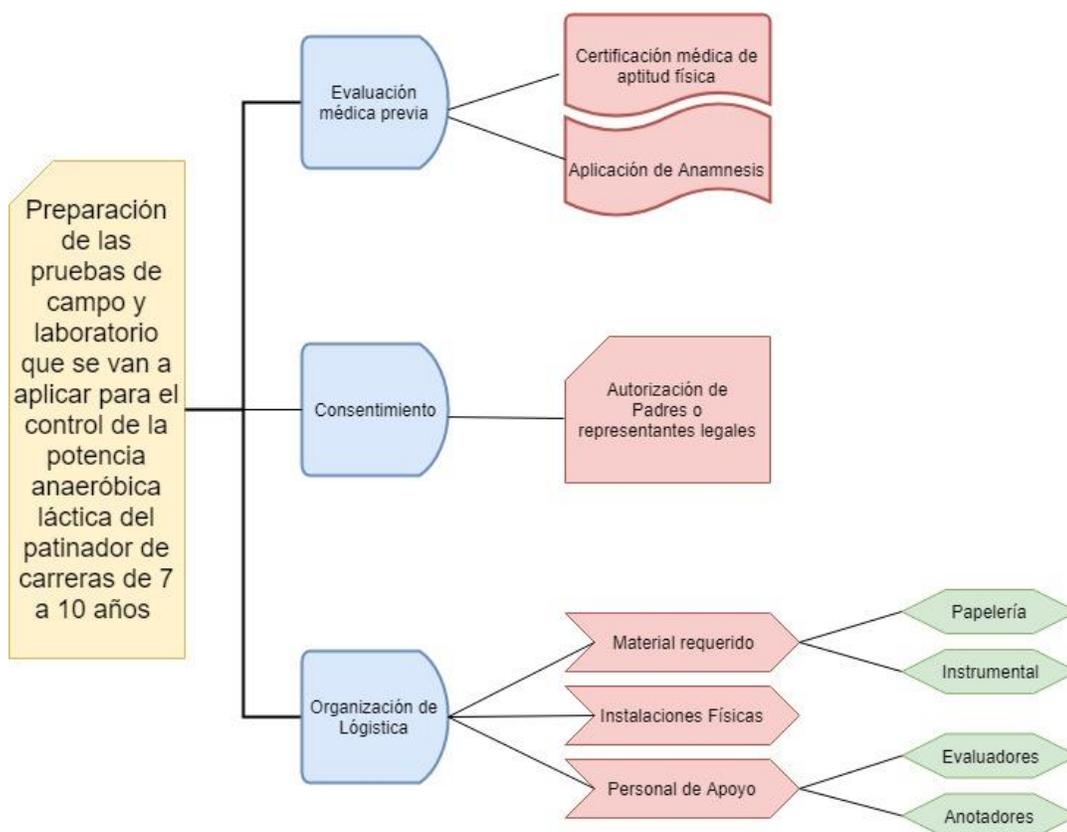


Figura 10. 1era Fase de preparación de las pruebas

Las principales acciones de las secuencias metodológicas a desarrollar en esta fase se describen a continuación:

- Secuencia metodológica 1. Realización de evaluación médica previa. Para garantizar que los patinadores que van a ser evaluados mediante la metodología se encuentran en estado óptimo de salud física se debe cumplir con uno (1) de los dos (2) prerequisites descritos a continuación:

- Realizar una evaluación médica de rutina. En el desarrollo de esta secuencia se debe contar con un médico para que realice el examen físico, pudiendo ser con un médico particular, privado o coordinado con un centro médico donde se realice la evaluación grupal de los deportistas, es decir, como producto final de esta secuencia solo se debe presentar la constancia o certificación de salud física (emitida por el médico)

- En caso tal de no contar con un especialista en medicina, el mismo entrenador debe realizar cuestionario de anamnesis (anexo 5), y así garantizar mediante un documento la evaluación básica de la aptitud física adecuada del niño para participar en la ejecución de los test.

• Secuencia metodológica 2. Consentimiento de autorización por escrito de los padres o representantes legales de los niños, para realizar las evaluaciones las evaluaciones a los patinadores se requiere la autorización por escrito de sus padres o representantes con conocimiento y consentimiento de los tipos y cantidad de pruebas que se ejecutarán a su representado, así como de los riesgos que conllevan.

En el caso de que los representantes desapruében la realización de alguna prueba a su representado es importante hacerles saber la importancia de ejecutar todo el protocolo de evaluación, para poder determinar los perfiles funcionales completos en los evaluados.

• Secuencia metodológica 3. Organización de la logística. Para preparar las condiciones de desarrollo de las pruebas se debe contar con algunos requisitos logísticos que permitan el desarrollo fluido de las evaluaciones. Siendo estos prerequisites los siguientes:

- Material requerido. Se debe contar con la papelería preparada, esto quiere decir planillas de vaciado de datos (anexo 6 y 7), bolígrafos, lápices, sacapuntas, tablas con gancho para sostener las planillas, así mismo se debe contar con el material instrumental necesario, ello incluye: el peso para medir la masa corporal o peso corporal, cinta métrica para medir la talla, los cronómetros para la toma de los tiempos, conos para resaltar el lugar en la pista donde cruzan las líneas de salida y la línea de 100mts (mitad de pista) para las pruebas de campo. Y el cicloergometro monark ® y la alfombra de saltos para las pruebas de laboratorio, así como el computador con el software de Wingate instalado y el software de interface con la alfombra de saltos, los cable de conexión para la interface del cicloergometro con el computador, el regulador de voltaje del cicloergometro en caso que el modelo lo requiera.

- Instalaciones físicas. Para las pruebas de campo se debe contar con una pista de patinaje reglamentaria con la distancia establecida de 200mts. No importa cuál sea el material que compone la superficie de la misma, siempre y cuando esta no presente baches, huecos, zonas cóncavas o convexas exageradas, es decir que la superficie permita desarrollar el máximo de velocidad al patinador durante la ejecución; del mismo modo a tener en cuenta que se garantice una iluminación adecuada en caso de evaluar en horario vespertino y/o nocturno.

En el caso de las pruebas de laboratorio se debe contar con espacio adecuado, con disposición de electricidad, ventilado, bien iluminado y con temperatura agradable.

- Personal de apoyo: En ocasiones el entrenador a pesar de ser el evaluador principal, debe recurrir a personas que le presten apoyo ya sea para anotar en las pruebas de campo o para ejecutar como evaluadores las pruebas de laboratorio. En el caso de los anotadores deben estar familiarizados previamente con las planillas que manejarán, y en el caso de los evaluadores, igualmente deben ser personas que manejen regularmente los instrumentos de laboratorio y conozcan su funcionamiento de manera idónea.

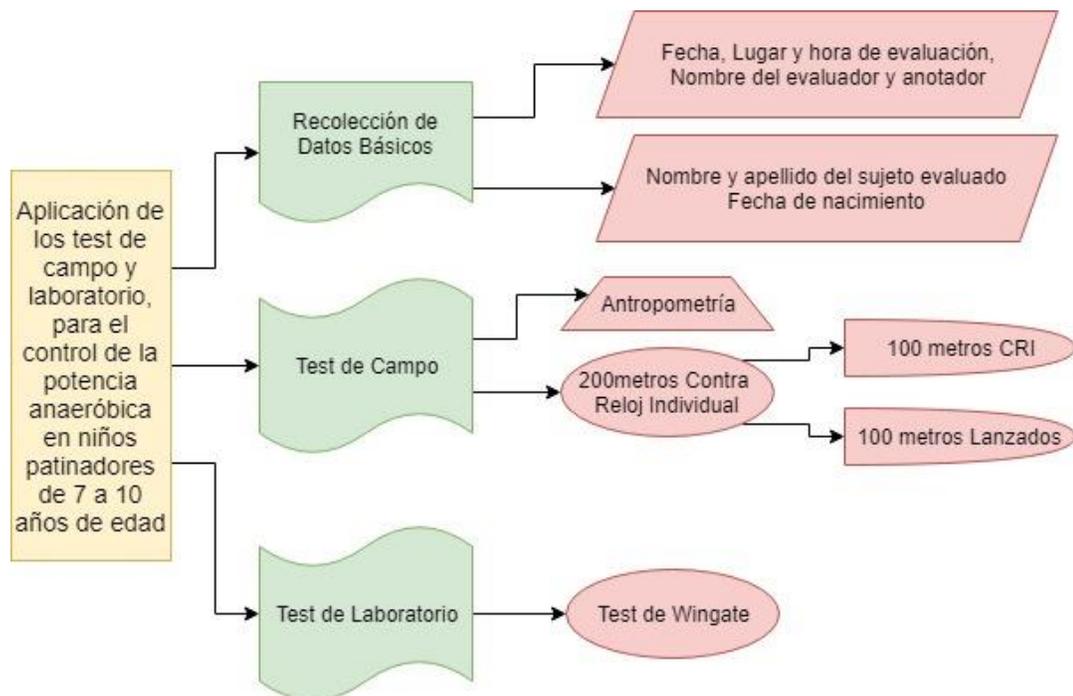


Figura 11. 2da Fase de Aplicación de las pruebas para el control de la potencia anaeróbica láctica del patinador de carreras de 7 a 10 años de edad.

El objetivo principal de la segunda fase está dirigido a garantizar la sistematicidad del proceso de recolección de datos durante la aplicación de las pruebas, establecer los protocolos, claros y objetivos de la aplicación de cada test.

Más adelante se describen las secuencias metodológicas que se desarrollan al ejecutar esta fase, considerando que cada una de ellas reviste una importancia fundamental en el proceso general, es importante respetar cada paso según se recomienda para garantizar una adecuada recolección de datos, respetando los criterios de validez y confiabilidad que se requieren en la aplicación de los respectivos test. Además, es importante señalar que la fase en cuestión es flexible ya que para aquellos usuarios que deseen aplicar solo las pruebas de campo pueden realizar solo las secuencias uno (1) y (2).

- Secuencia metodológica 1. Para la recolección de datos básicos se usará la proforma o planilla de recolección de datos (anexo 6 y 7), donde se escribirá en letra clara y legible el nombre y apellido del evaluador o evaluadores, el nombre del anotador, el lugar de evaluación la fecha y hora de la evaluación, así como el nombre completo, y la fecha de nacimiento del atleta evaluado. En el formato día, mes y año (dd/mm/aaaa).

- Secuencia metodológica 2. Para la aplicación de los test de campo se deben respetar los protocolos descritos a continuación:

Evaluación Antropométrica: el sujeto debe ser evaluado en un ambiente ventilado, con clima agradable y buena iluminación, debe usar traje de baño o ropa ligera, así mismo debe estar descalzo, sin haber realizado baños de tina o duchas largas, antes de la evaluación, preferiblemente en horas de la mañana de ser posible. sin cremas untadas en el cuerpo u algo similar, en la medida de lo posible debe utilizarse un asistente para que ayude a anotar los datos, siendo responsabilidad de ambos el buen registro, por lo cual el anotador debe repetir cada número registrado para corroborar y hacer un control inmediato junto al evaluador, igualmente el evaluador debe haber dictado el dato en un tono de voz adecuado y manera clara, entendible y suficientemente comprensible.

- Peso o masa corporal: el procedimiento a seguir indica que debe verificarse que la balanza este calibrada correctamente, que el sujeto se pese con el mínimo de ropa posible, así mismo al colocarse sobre la balanza o peso, debe apoyar ambos pies descalzos, distribuir su peso de manera uniforme y mantener la mirada al frente. El peso se registra en kilogramos y gramos con una precisión de 100 gramos. Instrumental a utilizar: balanza con pesas o peso electrónico portátil, con precisión mínima en 100gramos.

- Estatura o talla de pie: La posición que adopte el estudiante durante la medición es de suma importancia independientemente del equipo utilizado (Padilla, Lozada-Medina, Torres, Cortina, & Hoyos, 2019), La posición Sugerida es la

Siguiente: Descalzo y con la menor cantidad de ropa posible, de pie sobre una superficie plana, en ángulo recto con respecto a la cinta métrica y los talones unidos, la espalda, glúteos, y talones deben estar en ángulo recto apoyado sobre la pared y la cabeza orientada en plano de Frankfort (Norton & Olds, 1996), así de esta manera se garantiza que se mida el punto más alto del sujeto representado por el vertex. Para medir la estatura se señala al plano de Frankfort (ver anexo 8) como la ubicación en línea recta horizontal del Orbitale a nivel del borde inferior de la cuenca del ojo, que está en el mismo plano del tragión representado por la protuberancia superior del tragus del oído (Padilla et al., 2019).

Test de 200 metros contra reloj individual, Objetivo: Evaluar la potencia anaeróbica láctica desde salida estática con patines. Clasificación: Prueba Máxima Indirecta. Materiales: Pista de Patinaje, 3 cronómetros, fotocélulas (opcional), cámara de alta velocidad (opcional). Planilla de recolección de datos, lápices. Procedimiento: Se realizará un calentamiento general de 5 minutos y especial en patines 5 minutos mínimo, con una parte final intensiva. Seguidamente el sujeto se dirige a la línea de salida para efectuar según su elección la salida frontal o lateral, sin señal de inicio, esto quiere decir que el sujeto elige el momento de salir una vez autorizado por el evaluador, realizándose una prueba contra reloj individual (C.R.I.), considerando que se deben registrar el tiempo parcial de los primeros 100 metros, el total al cruzar la meta (200mts), y la resta entre los primeros 100metros menos el tiempo total otorga el dato de los 100 metros lanzados.

La activación del cronometro durante el registro manual se aplicará la normativa del CIC para definir el registro del tiempo, donde se activa el tiempo al primer contacto con el suelo del pie que adelanta la línea de salida y se registra el tiempo de llegada en el momento en que la rueda más adelantada del patín que este en contacto con la pista cruce la línea de llegada, en caso de usar fotocélulas se ubicaran a 40cm de altura paralelo a la línea de salida y a 5 cm de altura de la línea de llegada, y si se utiliza cámara de alta velocidad se debe considerar demarcar bien las líneas de salida,

100mts y llegada, así como ubicar la cámara centrada en la pista para obtener una buena imagen y seguimiento del sujeto.

La prueba se repetirá en caso de caída o falla mecánica otorgando 5 min de recuperación al patinador. Pueden realizarse 2 tomas registros para tomar la mejor ejecución considerando un intervalo de descanso de 5 min entre cada ejecución.

- Secuencia metodológica 3. Para la aplicación de los test de laboratorio se exige el apego estricto al protocolo, así como el mayor control sobre las condiciones durante las pruebas. Se debe realizar un calentamiento adecuado de mínimo 15 minutos, una vez realizado el calentamiento se inicia la evaluación.

Test de Wingate: Objetivo de la prueba: Evaluar la potencia y la capacidad anaeróbica del patinador.

Materiales requeridos: cicloergómetro, cronómetro, computadora, software especializado (Monark Anaerobic Test Software), planilla para la recolección de datos.

Desarrollo: según lo indican Gullstrand & Larsson (1999), la prueba se realiza en una bicicleta ergométrica con frenos mecánicos donde la tarea inicial es acelerar el pedaleo frecuencia sin ninguna carga, durante el período de máxima revolución del pedal del supervisor de la prueba suelta la carga rápidamente con el 7,5% del peso corporal del sujeto. A partir ese momento se realiza la más alta frecuencia de pedaleo que sea posible, a lo largo de los 30 segundos. La potencia de salida se calcula como una media cada 5 seg. la potencia pico se calcula como el máximo alcanzado en un intervalo de 5 segundos, el cual suele presentarse en los primeros 5 segundos, la potencia media se calcula a partir los datos obtenidos entre el segundo 0 al segundo 30. Todos estos 3 valores son significativos para la evaluación y comparaciones. Los valores pueden ser expreso en valores absolutos (W) o relacionada con el peso corporal (W / kg). La potencia pico es considerada para reflejar los procesos anaeróbicos alácticos y la potencia media el grado de la glucólisis anaeróbica en los músculos activos. Sin embargo, hay estudios que muestran que el lactato se forma

desde el principio de un trabajo agotador (Hultman, Greenhaff, Ren, & Soderlund, 1991). La potencia pico refleja la capacidad del músculo para producir la alta energía mecánica en virtud de un corto período de tiempo y la potencia media la resistencia o capacidad anaeróbica.

Para poder ejecutar la prueba es importante tener en cuenta algunos requerimientos previos:

Antes de iniciar la prueba:

- Verificar el funcionamiento de los equipos y calibración (cicloergómetro y computadora).
- En caso de emplear el cicloergómetro Monark modelo 894Ea. O cualquiera con la opción de liberación automática de la carga, programar en 70 revoluciones por minuto (rpm) la liberación de la carga, sugerido para niños.
- Registrar los datos del patinador en la base de datos del software, nombre completo, sexo, nacionalidad, fecha de nacimiento, peso corporal en kilogramos.
- Informar a los patinadores y sus padres acerca de los objetivos de la prueba y su ejecución.
- Ajustar la altura del sillín, colocando el atleta al lado de éste y graduarlo a nivel de la cresta ilíaca superior (José Subiela, 2007).
- Subir al cicloergómetro y colocar los pies en los calapiés y ajustarlos.
- Realizar un calentamiento continuo durante tres (3) minutos sin carga antes de iniciar la prueba y a una velocidad promedio entre 30 y 45 rpm, mientras tanto el sujeto debe permanecer sentado en el cicloergómetro.
- El programa generará automáticamente el peso de frenado o resistencia que debe superar (7,5% del peso corporal). Colocar el peso correspondiente en la bandeja-soporte, recordando que el peso de la misma es de un (1) kg.

- Colocar la banda o cinta del pulsómetro o cardiofrecuenciómetro en caso de utilizarlo.
- Para anunciar el inicio de la prueba se debe verificar previamente que su frecuencia cardiaca no exceda las 150ppm aproximadamente.

Durante la prueba:

- A la voz del evaluador de “listo” “ya” el patinador o deportista debe pedalear a la máxima velocidad posible durante 30 segundos, buscando alcanzar las revoluciones prefijadas (70rpm para niños) para la caída del peso.
- Se recomienda estimular verbalmente al patinador, motivándolo para que pueda alcanzar su máximo rendimiento.
- Permanecer atento al tiempo de ejecución de la prueba, 30 segundos, para halar el asa y quitar el peso del frenado.
- Terminada la prueba aparece un cuadro de diálogo en el computador que el evaluador deberá llenar, introduciendo datos del evaluador y cualquier observación que considere pertinente.

Después de la prueba:

- Al finalizar la prueba se debe continuar pedaleando sin carga durante tres (3) minutos a 20-30rpm aproximadamente, hasta alcanzar un adecuado estado de recuperación (menos de 120ppm).
- Verificar el adecuado registro de los datos en el software de Wingate.
- Registrar manualmente en la proforma respectiva (ver figura 13) los resultados de la potencia pico y potencia promedio absoluta (W) y relativa (W/kg), y la potencia relativa (W/kg) cada 5seg.

Fase 3. Registro manual y digital de los datos recolectados en los test de campo y de laboratorio para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras entre 7 y 10 años de edad.

El objetivo de la fase tres (3) es realizar el registro adecuado de los datos recolectados en el control de la potencia anaeróbica de los patinadores de 7 a 10 años de edad, tanto en las planillas o proformas manuales como en la plataforma digital para su posterior evaluación.

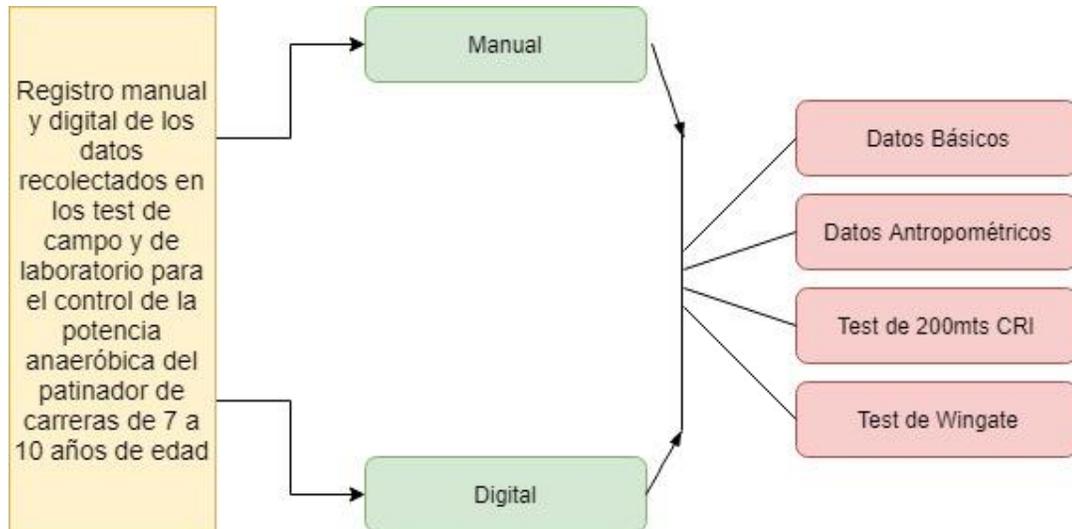


Figura 12. 3era Fase Registro manual y digital de los datos

- Secuencia metodológica 1. Se realiza el registro manual teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

Para el evaluador

- Dictar los dígitos en un tono de voz adecuado de manera clara y comprensible.

Para el anotador

- Utilizar un lápiz grafito
- Escribir de manera clara y legible cada dígito alfanumérico, tanto para los nombres, lugares, como para fechas, horas, tiempo, peso, estatura o vatios.
- Repetir verbalmente el dígito registrado para realizar la verificación auditiva inmediata con el evaluador.

- Utilizar la planilla o proforma número 1 para los datos de las pruebas de campo. (ver figura 13, y anexo 6)
- Utilizar la planilla o proforma número 2 para el registro de los datos de la prueba de laboratorio. (ver figura 14 y anexo 7).

Nombre del evaluador: _____			Nombre del Anotador: _____						
Fecha de la prueba: ___/___/____.			Lugar de la evaluación: _____			TEST DE 200 mts CRI			
Nº	Fecha de Nacimiento	Nombre	Sexo	Peso (kg)	Estatura (cm)	100 CRI	200 CRI	100 CRI	200 CRI
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Figura 13. Proforma número 1, para el registro manual de datos de las pruebas de campo.

Nombre del evaluador: _____			Nombre del Anotador: _____			TEST DE WINGATE 30 seg									
Fecha de la prueba: ___/___/____.			Lugar de la evaluación: _____			Pot. Pico		Pot. Promedio		5s	10s	15s	20s	25s	30s
Nº	Fecha de Nacimiento	Nombre	Sexo	Peso (kg)	Estatura (cm)	(W)	(W/kg)	(W)	(W/kg)						
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

Figura 14. Proforma número 2, para el registro manual de datos de la prueba de laboratorio

- Secuencia metodológica 2. Se realiza el registro digital, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Para el anotador:

- Abrir el Software COPANPATIN (Control de la Potencia Anaeróbica en Patinaje)
- Al salir la advertencia de seguridad habilitar contenido para hacer uso de las macros que integran el software.
- Verificar con especial atención los dígitos que se transcriben en la computadora.
- Verificar que el teclado del computador este en buenas condiciones.
- Observar que configuración presenta el computador para el sistema decimal, si punto (.) del sistema métrico imperial, o coma (,) del sistema métrico internacional, para separar los decimales. Ya que ello puede afectar los cálculos posteriores.

REGISTRO DE DATOS PARA LAS EVALUACIONES DEL CONTROL DE LA POTENCIA ANAERÓBICA EN PATINADORES DE CARRERAS																			
DATOS BÁSICOS							TEST DE 200 mts		TEST DE WINGATE 30 seg							BOTONES DE ACCIÓN			
Fecha de la prueba	Fecha de Nacimiento	Nombre	Edad Decimal	Sexo	Peso (kg)	Estatura (cm)	100 CRI	200 CRI	Pot. Pico (W)	Pot. Promedio (W)	5s	10s	15s	20s	25s	30s			
20/06/2019	15/10/2010	PATINADOR 2	8,68	M	29	129,7	14,078	25,665	225,11	8,04	147,33	5,26	7,37	5,69	4,92	4,16	3,91	Guardar Femenino	
20/06/2020	28/06/2010	PATINADOR 1	9,98	F	27	133,5	14,472	26,307	242,77	8,99	164,2	6,08	7,34	7,46	6,15	5,16	5,22	4,71	Guardar Masculino
16/12/2019	15/10/2010	PATINADOR 3	9,17	M	29	131,2	13,389	23,768	253,5	8,7	172,1	5,9	8,07	6,92	5,74	5,72	4,71	3,56	Ir a informe 200mts CRI
18/12/2019	3/09/2011	PATINADOR 4	8,29	F	29,5	132,1	13,234	25,355	188,09	6,49	134,41	4,63	5,79	5,1	4,29	4,13	4,3	3,78	Ir a informe 100mts CRI
20/06/2019	3/09/2011	PATINADOR 4	7,79	F	29,0	131,8	13,567	25,767	172,6	6,4	127,8	4,7	6,29	5,78	5,03	4,17	3,68	3,23	Ir a informe Wingate
18/12/2020	28/06/2012	PATINADOR 5	8,47	F	27,5	134	13,579	23,961	248,5	9,03	177,3	6,45	8,31	7,03	6,54	5,86	5,45	4,96	Ir a informe Grupal Femenino
11/08/2021	25/01/2012	PATINADOR 6	9,54	M	35,6	134,0	13,512	24,255											Ir a informe Grupal Masculino
13/09/2020	26/02/2013	PATINADOR 7	7,55	F	26,9	124,5	13,986	26,202											
30/09/2020	10/10/2013	PATINADOR 8	6,97	F	30,4	134,5	13,131	23,871											
25/03/2020	15/10/2010	PATINADOR 2	9,44	M	31,3	136,8	12,774	23,918	252	8,15	188,74	6,03							
			0,00																
			0,00																
			0,00																
			0,00																

Figura 15. Planilla digital, para el registro de los datos de las para el control de la potencia anaeróbica en patinadores.

Fase 4. Evaluación de los resultados obtenidos en los test de campo y de laboratorio para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras entre 7 y 10 años de edad.

El objetivo de la fase 4, está orientado a evaluar los resultados de los test de campo y de laboratorio realizados para el control de la potencia anaeróbica a los patinadores de carreras entre los 7 y 10 años de edad.

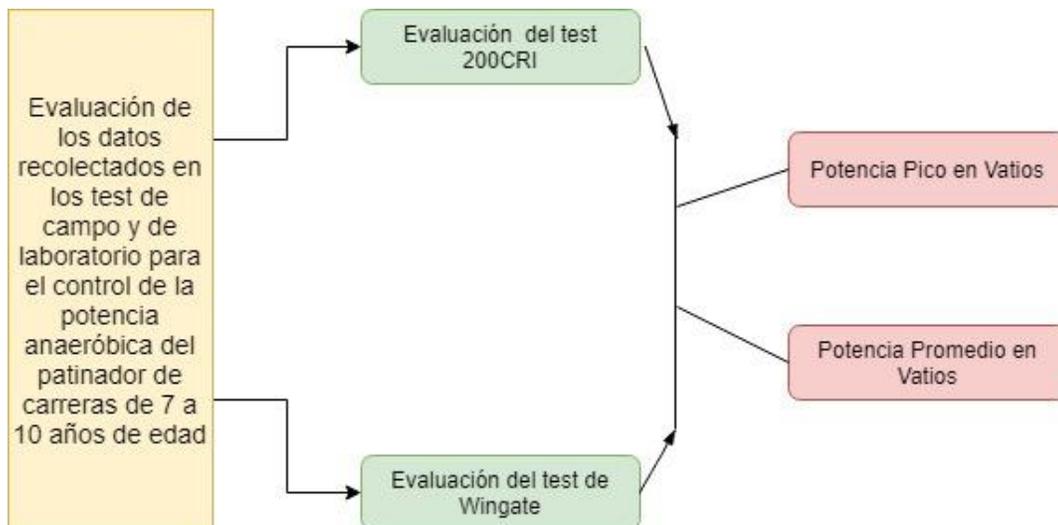


Figura 16. 4ta fase evaluación de los resultados.

- Secuencia metodológica 1. para la evaluación del test de 200 mts. CRI, se acudirá a la viñeta *evaluación 200mts cri* de la hoja de cálculo de Excel ©, específicamente al título test de 200mts donde debe reflejarse el tiempo de los 100mts lanzados, la estimación de los 200CRI, si se aplicó solamente la evaluación en 100mts CRI, la estimación de los Vatios (W) para cada una de las formulas propuestas, la calificación cualitativa de los tiempos de los 100mts CRI, 200mts CRI y 100mts lanzados, así como la calificación cualitativa de los Vatios estimados, tanto absolutos (W) como relativos (W/kg) donde se verificará que cada sujeto presente una evaluación adecuada a sus resultados, según la tabla normativa. En caso de presentarse algún error verificar la transcripción digital de los datos con la planilla manual respectiva.

MATRIZ DE DATOS PARA EVALUACIÓN DE POTENCIA ANAERÓBICA EN PATINADORES - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR Iniciar sesión

Y5

Evaluación del test de 200 mts CRI																						
			Análisis Cuantitativo			Valoración Cualitativa						Estimación de la potencia			Evaluación de la potencia							
			100mts CRI	200mts CRI	100mts Lanz	100mts CRI		200mts CRI		100mts Lanz		100mts CRI	200mts CRI	100 y 200mts cri	Máxima estimada							
Nº	Nombre	ED	Sexo	seg	seg	seg	percentil	Clasif.	percentil	Clasif.	percentil	Clasif.	Watts	Watts	Watts	t. 200m	(W)	p	Clasif.	(W/kg)	p	Clasif.
1	Noel Lozada	8,68	M	14,078	25,665	11,587	55	Promedio	60	Promedio	55	Promedio	219,2	219,0	219,0	25,678	219,07	50	Promedio	7,55	50	Promedio
2	Diana Torrealba	8,98	F	14,472	26,307	11,835	60	Promedio	70	Bueno	25	Bajo	186,9	191,0	187,0	26,702	188,29	70	Bueno	5,98	40	Regular
3	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
4	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
5	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
6	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
7	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
8	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
9	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
10	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
11	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
12	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
13	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
14	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
15	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
16	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
17	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
18	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
19	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
20	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
21	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
22	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
23	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
24	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
25	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO
26	0	0,00	0	0	0	0,000	Error	FALSO	Error	FALSO	Error	FALSO	575,0	517,9	573,7	-10,925	555,54	Error	FALSO	#DIV/0!	Error	FALSO

Seleccionar la viñeta "Evaluación 200CRI", una vez allí se podrán observar los valores obtenidos de la evaluación del test de 200mts CRI.

Proforma Manual 2 | Proforma Digital | Evaluación 200CRI | Evaluación Wingate | Hoja10 | Tal ...

Figura 17. Hoja de cálculo de Excel para evaluar el test de 200 mts CRI.

- Secuencia metodológica 2.** En la Evaluación del test de Wingate. En este caso se acude a la viñeta *evaluación Wingate*, donde se verificará que cada sujeto presente una adecuada evaluación cualitativa de la potencia pico (W) y la potencia relativa (W/kg). En caso de presentarse algún error verificar la transcripción digital de los datos con la planilla manual respectiva, o en su defecto a la base de datos del software de Wingate.

MATRIZ DE DATOS PARA EVALUACIÓN DE POTENCIA ANAERÓBICA EN PATINADORES - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA DESARROLLADOR

Q4

Evaluación del Test de Wingate 30 seg

Nº	Nombre	ED	Sexo	Pot. Pico			Pot. Promedio								
				(W)	p	Clasif.	(W/kg)	p	Clasif.	(W)	p	Clasif.	(W/kg)	p	Clasif.
1	Noel Lozada	8,68	M	225,11	50,00	Promedio	8,04	50,00	Promedio	147,33	50,00	Promedio	5,26	50,00	Promedio
2	Diana Torrealba	8,98	F	242,77	95,00	Excelente	8,99	95,00	Excelente	154,20	95,00	Excelente	6,08	95,00	Excelente
3	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
4	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
5	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
6	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
7	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
8	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
9	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
10	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
11	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
12	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
13	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
14	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
15	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
16	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
17	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO
18	0	0,00	0	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO	0,00	Error	FALSO

Seleccionar la viñeta "Evaluación 200CRI", una vez allí se podrán observar los valores obtenidos de la evaluación del test de 200mts CRI.

Evaluación Wingate

Figura 18. Hoja de cálculo de Excel para evaluar el test Wingate.

Fase 5. Preparación del informe individual y grupal para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras entre 7 y 10 años de edad.

El objetivo de esta fase está dirigido a preparar y presentar el informe individual y grupal para el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras entre 7 y 10 años.

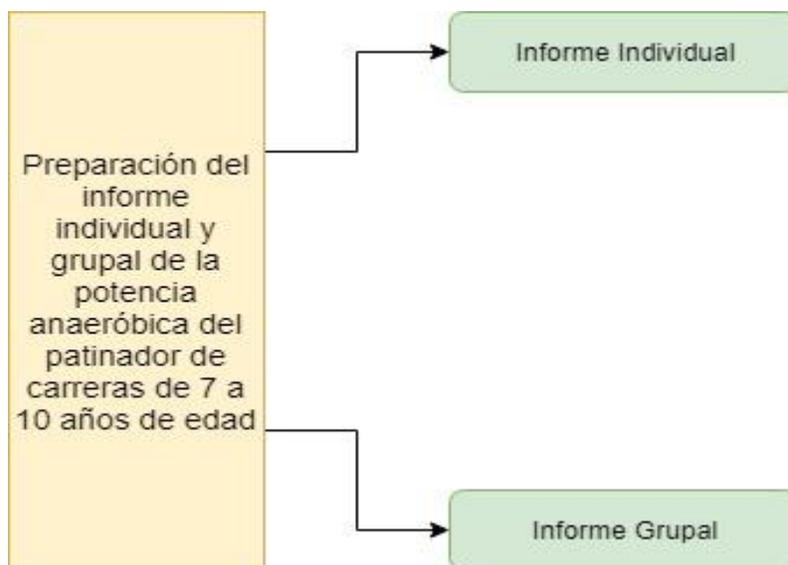


Figura 19. 5ta fase, Presentación del informe individual y grupal

Secuencia metodológica 1. En la preparación del informe individual se puede seleccionar si se quiere evaluar solo la prueba de campo, la prueba de laboratorio o ambas, en el caso de seleccionar pruebas de campo solamente debe hacer click al botón *ir a informe 200mts CRI* ó *ir a informe 100mts CRI*, donde se seleccionará un sujeto y debe aparecer la evaluación respectiva con sus valores cuantitativos, cualitativos y gráficos. En el caso de seleccionar solo pruebas de laboratorio hacer click al botón *ir a informe Wingate*, igualmente se selecciona un sujeto y se observaran los datos cuantitativos, su evaluación cualitativa y gráficos respectivos.

Análisis estadístico y resultados de la medición de la potencia anaeróbica en patinadores de carreras con edades entre 7 y 10 años.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas de potencia anaeróbica aplicadas a los patinadores de carreras entre 7 y 10 años de edad, como se indicó anteriormente se realizó un análisis exploratorio de las variables para verificar su distribución normal y la utilidad de los datos para realizar análisis estadísticos posteriores entre variables.

De esta manera presentamos a continuación el análisis exploratorio de las variables, mediante los resultados de la prueba de normalidad de las variables consideradas, en el cuadro 16 se muestra como todas variables del grupo de estudio presentan una distribución normal siendo su significancia $>0,05$ y debiendo aceptar o no rechazar en todos los casos a la H_0 .

Cuadro 16. Prueba de normalidad Shapiro Wilk para las variables obtenidas de los test de potencia en laboratorio y campo.

Sexo		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Masculino	Potencia Pico Absoluta (W)	0,915	6	0,472
	Potencia Pico Relativa (W/kg)	0,899	6	0,368
	Potencia Promedio Absoluta (W)	0,956	6	0,785
	Potencia Promedio Relativa (W/kg)	0,901	6	0,377
	Potencia Mínima Absoluta (W)	0,885	6	0,295
	Potencia Mínima Relativa (W/kg)	0,874	6	0,242
	Caída de la Potencia (W)	0,861	6	0,194
	Caída de la Potencia (W/kg)	0,849	6	0,155
Femenino	Potencia Pico Absoluta (W)	0,985	24	0,963
	Potencia Pico Relativa (W/kg)	0,948	24	0,240
	Potencia Promedio Absoluta (W)	0,969	24	0,644
	Potencia Promedio Relativa (W/kg)	0,967	24	0,592
	Potencia Mínima Absoluta (W)	0,967	24	0,596
	Potencia Mínima Relativa (W/kg)	0,985	24	0,964
	Caída de la Potencia (W)	0,970	24	0,657
	Caída de la Potencia (W/kg)	0,984	24	0,951

A continuación, presentamos el análisis descriptivo de las variables recolectadas en el presente estudio, comenzando por los valores medios, la dispersión y valores máximos y mínimos de la muestra y continuando por la presentación de dichos estadísticos en las variables de las pruebas de laboratorio y de campo.

En el cuadro 17 se pueden observar las variables básicas del grupo en estudio por sexo identificándose que el grupo masculino presenta mayor edad promedio sin embargo el valor máximo y mínimo más destacados son observados en el sexo femenino, del mismo modo se observa que el grupo femenino muestra mayor estatura promedio, y mayor porcentaje de grasa promedio. Mientras que el grupo masculino muestra levente mayor promedio para el peso.

Cuadro 17. Estadística descriptiva para las variables básicas para el grupo en estudio, por sexo

Sexo			Edad	Estatura (cm)	Peso (kg)	% Grasa
Masculino	N	Válidos	6	6	6	6
		Perdidos	0	0	0	0
	Media		9,0	132,0	28,9	14,6
	Desv. típ.		1,01	2,70	2,41	6,25
	Mínimo		7,5	129,7	25,5	8,4
	Máximo		10,2	135,5	33,0	26,6
Femenino	N	Válidos	24	24	24	24
		Perdidos	0	0	0	0
	Media		8,9	132,2	28,7	14,9
	Desv. típ.		1,20	9,51	4,63	3,17
	Mínimo		7,07	122,2	23,0	10,6
	Máximo		10,88	155,5	38,5	21,0

A continuación, en el cuadro 18 Se puede observar como el promedio de la potencia evaluada en el test de Wingate, se presenta mayor en todos los casos para el sexo masculino, y los valores mínimos registrados se presentan el sexo femenino. Igualmente, en el cuadro 19 se observa como los tiempos promedios, en la prueba de 200mts CRI se presentan menores para el sexo masculino.

Cuadro 18. Estadísticos descriptivos por sexo para las variables de potencia recolectadas en el test de Wingate en laboratorio

Sexo	Estadísticos	Potencia	Potencia	Potencia	Potencia	
		Pico Absoluta (W)	Pico Relativa (W/kg)	Promedio Absoluta (W)	Promedio Relativa (W/kg)	
Masculino	N	Válidos	6	6	6	6
		Perdidos	0	0	0	0
	Media	201,63	7,08	139,03	4,90	
	Mediana	203,50	7,30	139,30	5,00	
	Mínimo	125,40	3,70	81,20	2,40	
	Máximo	253,50	9,00	180,20	6,40	
Femenino	N	Válidos	24	24	24	24
		Perdidos	0	0	0	0
	Media	157,29	5,91	110,05	4,12	
	Mediana	156,70	6,05	104,50	4,10	
	Mínimo	54,50	2,60	38,70	1,80	
	Máximo	242,80	9,00	164,20	6,10	

Cuadro 19. Estadísticos descriptivos por sexo para las variables de la prueba de 200 metros CRI

Sexo		100m CRI	200m CRI	100m lanz
		(seg)	(seg)	(seg)
Masculino	Mínimo	13,39	23,77	10,38
	Máximo	15,56	29,73	14,17
	Media	14,40	26,52	12,12
	Desv. típ.	0,83	2,17	1,35
Femenino	Mínimo	13,19	23,50	10,30
	Máximo	17,81	33,38	15,58
	Media	14,91	27,57	12,66
	Desv. típ.	1,14	2,43	1,32

A continuación, se presentan en los cuadros 20, 21, 22 y 23, los puntos de corte para la potencia pico y potencia promedio y los tiempos en la prueba de 200 CRI, los cuales servirán de evaluación para la caracterización cualitativa de los patinadores al ejecutar los test de campo y laboratorio respectivos. Los mismos quedan establecidos

por categorías de acuerdo al percentil: bajo hasta el p10, regular hasta el p30, promedio hasta p50, bueno hasta p85 y excelente superior al p85.

Cuadro 20. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo masculino

Clasificación	Potencia Pico Absoluta (W)	Potencia Pico Relativa (W/kg)	Potencia Promedio Absoluta (W)	Potencia Promedio Relativa (W/kg)
Bajo	≤125,4	≤3,7	≤81,2	≤2,4
Regular	125,5 a 171,7	3,8 a 6,5	81,3 a 123,0	2,5 a 4,7
Promedio	203,5 a 250,4	6,6 a 7,3	123,1 a 139,3	4,8 a 5,0
Bueno	250,5 a 253,4	7,4 a 8,9	139,4 a 179,7	5,1 a 6,3
Excelente	≥253,5	≥9,0	≥179,8	≥6,4

Cuadro 21. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo femenino

Clasificación	Potencia Pico Absoluta (W)	Potencia Pico Relativa (W/kg)	Potencia Promedio Absoluta (W)	Potencia Promedio Relativa (W/kg)
Bajo	≤95,9	≤4,0	≤63,0	≤2,8
Regular	96,0 a 133,8	4,1 a 5,6	63,1 a 96,4	2,9 a 3,7
Promedio	133,9 a 156,7	5,7 a 6,1	96,5 a 104,5	3,8 a 4,1
Bueno	156,8 a 202,2	6,2 a 6,9	104,6 a 151,5	4,2 a 4,7
Excelente	≥202,3	≥7,0	≥152,6	≥4,8

Cuadro 22. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo masculino

Clasificación	100m CRI (seg)	200m CRI (seg)	100m lanz (seg)
Bajo	≥15,44	≥29,19	≥13,75
Regular	15,43 a 14,12	29,18 a 25,96	13,70 a 11,83
Promedio	14,11 a 13,99	25,95 a 25,38	11,82 a 11,39
Bueno	13,98 a 13,40	25,37 a 23,78	11,38 a 10,39
Excelente	≤13,39	≤23,77	≤10,38

Cuadro 23. Puntos de corte para la evaluación cualitativa de la potencia pico y la potencia promedio para el sexo femenino

Clasificación	100m CRI (seg)	200m CRI (seg)	100m lanz (seg)
Bajo	$\geq 16,19$	$\geq 30,49$	$\geq 14,31$
Regular	16,20 a 14,66	30,48 a 27,40	14,30 a 12,82
Promedio	14,65 a 14,47	27,39 a 26,65	12,81 a 12,25
Bueno	14,46 a 13,63	26,64 a 24,54	12,24 a 10,92
Excelente	$\leq 13,62$	$\leq 24,53$	$\leq 10,91$

A continuación, se puede observar el *análisis estadístico inferencial*, donde se presentan las correlaciones bivariadas para los tiempos en 100 y 200 mts CRI y la potencia en vatios evaluada en laboratorio mediante el test de Wingate, observándose correlaciones inversas y significativas para los 100mts, 200mts CRI y 100mts lanzados con la potencia pico absoluta, para ambos sexos.

Por su parte en el cuadro 24. Se pueden observar las correlaciones correlación inversa y significativa para la comparación de la potencia pico absoluta y los tiempos obtenidos en las pruebas de 200mts CRI y sus tramos el primer cien o los 100mts CRI y el segundo cien o los 100mts lanzados, siendo para el sexo masculino significativa al nivel $p < 0,01$ y para el sexo femenino significativa al nivel $p < 0,05$. Por su parte se observa para ambos sexos, una correlación directa y significativa ($p < 0,01$) para el tiempo de los 100mts CRI y el tiempo obtenido el 200mts CRI.

En el cuadro 25 y 26 se observan los modelos matemáticos de regresión lineal simple para la estimación de la potencia pico absoluta mediante el test de 200mts CRI para el sexo masculino y femenino respectivamente, dichos modelos dan origen a las fórmulas de estimación de la potencia anaeróbica mediante el test de campo, teniendo como variables predictoras los tiempos obtenidos en la prueba de 200mts CRI y el primer tramo de 100mts CRI, así como un modelo de regresión lineal múltiple considerando el tiempo de ambas distancias para obtener la variable predicha (potencia en Watts).

Cuadro 24. Correlaciones bivariadas para el tiempo (seg) de la prueba de 200mts CRI, 100mts CRI y 100mts lanzados, con la potencia pico absoluta (W) para el sexo masculino y femenino.

Sexo		Potencia Pico Absoluta (W)	100m CRI (seg)	200m CRI (seg)	100m lanz (seg)		
Masculino	Potencia Pico Absoluta (W)	Correlación de Pearson	1,000	-0,837*	-0,825*	-0,811*	
		Sig. (bilateral)		0,038	0,043	0,050	
	100m CRI	Correlación de Pearson	-0,837*	1,000	0,993**	0,983**	
		Sig. (bilateral)	0,038		0,000	0,000	
	200m CRI	Correlación de Pearson	-0,825*	0,993**	1,000	0,998**	
		Sig. (bilateral)	0,043	0,000		0,000	
	100m lanz (200cri)	Correlación de Pearson	-0,811*	0,983**	0,998**	1,000	
		Sig. (bilateral)	0,050	0,000	0,000		
	Femenino	Potencia Pico Absoluta (W)	Correlación de Pearson	1,000	-0,677**	-0,672**	-0,658*
			Sig. (bilateral)		0,008	0,009	0,011
		100m CRI	Correlación de Pearson	-0,677**	1,000	0,991**	0,970**
			Sig. (bilateral)	0,008		0,000	0,000
200m CRI		Correlación de Pearson	-0,672**	0,991**	1,000	0,994**	
		Sig. (bilateral)	0,009	0,000		0,000	
100m lanz (200cri)		Correlación de Pearson	-0,658*	0,970**	0,994**	1,000	
		Sig. (bilateral)	0,011	0,000	0,000		

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

En el cuadro 25 de los modelos lineales se puede apreciar que en el modelo 1 existe una constante de 955,769 y una disminución sobre esta constante de 52,323 vatios, por cada segundo transcurrido en el tramo de 100mts CRI, mientras que para el modelo 2 se evidencia una constante de 724,365 y un defecto de 19,691 vatios por cada segundo transcurrido en el test de 200mts CRI. Finalmente, para el modelo 3 de regresión múltiple se aprecia una constante de 1094,822 con un defecto de 85,413 vatios por cada segundo transcurrido en los 100mts CRI y una adición de 12,728 vatios por cada segundo transcurrido en la distancia total de 200mts CRI.

En el cuadro 26 se puede apreciar que el modelo 1 presenta una constante de 575,048 y un defecto de 26,821 vatios por cada segundo de los 100mts CRI, por su

parte el modelo 2 muestra una constante de 517,916 y un defecto de 12,428 vatios por cada segundo acumulado en los 200mts CRI, finalmente en el modelo 3 de regresión lineal múltiple se despliega una constante de 573,662 y un defecto de 26,097 vatios por cada segundo transcurrido en los 100mts CRI, además de un defecto de 0,341 vatios por cada segundo transcurrido en la distancia total de 200mts CRI.

Cuadro 25. Modelos matemáticos de regresión lineal simple y múltiple para la estimación de la potencia pico absoluta mediante el test de 200mts CRI para el sexo masculino.

Modelo	R	Coeficientes no Estandarizados		
		a Constante	b (100mts CRI)	c (200mts CRI)
1 100mts CRI	0,837b	955,769	-52,323	
2 200mts CRI	0,825b	724,365		-19,691
3 100mts y 200mts CRI	0,840b	1094,822	-85,413	12,728

Cuadro 26. Modelos matemáticos de regresión lineal simple y múltiple para la estimación de la potencia pico absoluta mediante el test de 200mts CRI para el sexo Femenino.

Modelo	R	Coeficientes no estandarizados		
		a Constante	b (100mts CRI)	c (200mts CRI)
1 100mts CRI	0,677b	575,048	-26,821	
2 200mts CRI	0,672b	517,916		-12,428
3 100mts y 200mts CRI	0,677b	573,662	-26,097	-0,341

En el cuadro 27 se manifiestan los modelos matemáticos de regresión lineal simple para la estimación de los tiempos en 200mts CRI desde el registro del tiempo en 100mts CRI, para el sexo masculino y femenino. Se puede observar que el modelo 1 para el sexo masculino evidencia una constante de -10,925 y un incremento de 2,6 seg. por cada segundo transcurrido en el test de 100mts CRI, por otra parte, para el sexo femenino se observa una constante de -4,060 y una adición de 2,122 seg. por cada segundo transcurrido en el test de 100mts CRI.

Cuadro 27. Modelos matemáticos de regresión lineal simple para la estimación de los tiempos en 200mts CRI para el sexo masculino y femenino.

Sexo	Modelo	R	Coeficientes no estandarizados	
			a Constante	b (100mts CRI)
Masculino	1	0,993 ^b	-10,925	2,600
Femenino	2	0,991 ^b	-4,060	2,122

En el cuadro 28 se observan las fórmulas de regresión por sexo, para la distancia seleccionada, mientras que el cuadro 26

Cuadro 28. Ecuaciones de regresión lineal y múltiple para estimar la potencia anaeróbica en Vatios (W), en función del sexo y la distancia evaluada.

Sexo	Nº	Ecuaciones para estimar vatios (W)	r
Femenino	1	575,048 +(-26,821) * t 100mts CRI	0,677
	2	517,916 +(-12,428) * t 200mts CRI	0,672
	3	573,662 +(-85,413) * t 100mts CRI+(-0,341) * t 200mts CRI	0,677
Masculino	4	955,769 +(-52,323)* t 100mts CRI	0,837
	5	724,365 +(-19,691)* t 200mts CRI	0,825
	6	1094,822 +(-26,097)* t 100mts + 12,728 * t 200mts CRI	0,840

t= tiempo en segundos, W= Watts, r= correlación

Cuadro 29. Ecuaciones de regresión lineal y múltiple para estimar la potencia anaeróbica en Vatios (W), en función del sexo, la distancia evaluada y la edad.

Sexo	Nº	Ecuaciones para estimar vatios (W)	r
Femenino	7	204,538+14,923*t100mtsCRI+21,876*Edad	0,820
	8	164,915+(-6,667)*t200mtsCRI+21,990*Edad	0,813
	9	242,904+(-42,101)*t100mtsCRI+13,027*t200CRI+22,734 *Edad	0,825
Masculino	10	848,739+(-51,925)*t100mtsCRI+11,212*Edad	0,866
	11	616,049+(-19,595)*t200mtsCRI+11,708*Edad	0,856
	12	941,379+(-73,522)*t100mtsCRI+8,304*t200mtsCRI+11,011*Edad	0,867

t= tiempo en segundos, W= Watts, r= correlación, Edad en años.

Pudiendo considerar cualquiera de las formulas según elección del evaluador, por ejemplo, en el caso de solo evaluar los 100 metros contra reloj individual, solo aplicaría la ecuación n° 1 para el sexo femenino y el número 4 para el sexo masculino. Y en caso de evaluar la misma distancia y querer considerar la edad se utilizaría la ecuación n° 7 para el sexo femenino y n° 10 para el sexo masculino. Se debe destacar finalmente que todas las ecuaciones generadas por el modelo matemático presentan una correlación alta.

Por otra parte, si en dado caso, se realiza solo una prueba de 100 mts CRI durante un entrenamiento, se puede estimar el tiempo de los 200 mts CRI mediante las ecuaciones del cuadro 30.

Cuadro 30. Ecuaciones de regresión lineal para estimar el tiempo en 200 mts CRI, en función del sexo.

Sexo	Ecuación (seg)	R
Femenino	$-4,060 + 2,122 * \text{tiempo de 100 mts cri en seg. y ms.}$	0,991
Masculino	$-10,925 + 2,6 * \text{tiempo de 100 mts cri en seg. y ms.}$	0,993

Validación del modelo teórico mediante su puesta en práctica

En este apartado se presenta el proceso de validación la metodología propuesta mediante su aplicación en una muestra de seis (6) sujetos (4 femeninos y 2 masculinos) y con características similares a la muestra en estudio.

Análisis de objetividad de la aplicación de la metodología

Para corroborar la objetividad como criterio básico en el proceso de validación práctica del modelo teórico se solicitó a tres evaluadores (entrenadores de patinaje) que lo aplicaran el mismo al mismo grupo de sujetos con una diferencia tres días entre cada aplicación.

En el cuadro 31 se pueden apreciar los valores promedio percentilar para cada sujeto de la evaluación obtenida mediante la aplicación de la metodología por los tres evaluadores se observa una variación superior en la medición tomada al sujeto 5 siendo su desviación estándar de 5, sin embargo, sigue siendo aceptable de acuerdo con los resultados del cuadro 32 donde se observa que la comparación por pares de jueces presenta alta correlación en la evaluación interjueces.

Cuadro 31. Valores promedio percentilares y desvió estándar en la evaluación interjueces

Sujeto	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3	Media	Desv tip
1	50	55	50	51,7	2,9
2	65	65	65	65,0	0,0
3	80	85	85	83,3	2,9
4	80	80	85	81,7	2,9
5	30	35	40	35,0	5,0
6	40	45	45	43,3	2,9

Cuadro 32. Correlación inter jueces para los resultados de la medición

PARES COMPARADOS		Correlación	Sig.
Par 1	EVAL 1 y EVAL 2	0,994	0,000
Par 2	EVAL 2 y EVAL 3	0,982	0,000
Par 3	EVAL 1 y EVAL 3	0,984	0,000

Validez de contenido (interno) del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica láctica del patinador entre 7 y 10 años.

Una vez verificado el índice K se aplicó una encuesta a los expertos (anexo 7) para obtener el análisis de la validez de contenido, Se observa en el cuadro 27, que el promedio de valoración de los ítemes para los jueces se muestra “muy adecuado”, según la clasificación indicada. Así mismo la evaluación del Coeficiente de Validez de Contenido (CVCic) se clasifica como “Excelente” de acuerdo a la clasificación propuesta por (Hernández-Nieto, 2002), indicando en términos generales que la evaluación de los expertos presenta concordancia y además valida teóricamente la metodología propuesta.

Cuadro 33. Análisis General de resultados del índice CVCic de la encuesta a los expertos para la validación interna del modelo PAP.

Ítemes	Promedio Jueces	CVCic	Evaluación de CVCic		Error
			Nº	Calificación	
1	4,500	0,900	4	Bueno	0,000
2	4,700	0,940	5	Excelente	0,000
3	4,600	0,920	5	Excelente	0,000
4	4,700	0,940	5	Excelente	0,000
5	4,500	0,900	4	Bueno	0,000
6	4,700	0,940	5	Excelente	0,000
7	4,900	0,980	5	Excelente	0,000
8	4,200	0,840	4	Bueno	0,000
9	4,900	0,980	5	Excelente	0,000
10	4,900	0,980	5	Excelente	0,000
11	4,900	0,980	5	Excelente	0,000
12	4,900	0,980	5	Excelente	0,000
13	4,800	0,960	5	Excelente	0,000
14	4,900	0,980	5	Excelente	0,000
Promedio	4,721	0,944	4,8	Excelente	0,000

Validez de contenido (externo) del modelo teórico de evaluación de la potencia anaeróbica láctica del patinador entre 7 y 10 años.

Para verificar la validez de contenido desde la perspectiva operativa externa se observa en el cuadro 34 que los entrenadores presentan una valoración de “excelente” al modelo teórico, específicamente para la utilidad práctica y su calidad formal (anexo 8).

Cuadro 34. Análisis General de resultados del índice CVCic de la encuesta a los entrenadores para la validación externa del modelo PAP.

Ítems	ProJuez	CVCic	Evaluación de CVCic		Error
			Nº	Calificación	
1	4,455	0,9	4	Bueno	0
2	4,727	0,94	5	Excelente	0
3	4,682	0,92	5	Excelente	0
4	4,636	0,92	5	Excelente	0
5	4,591	0,9	5	Excelente	0
6	4,682	0,92	5	Excelente	0
7	4,591	0,9	4	Bueno	0
8	4,409	0,85	4	Bueno	0
9	4,773	0,94	5	Excelente	0
10	4,727	0,94	5	Excelente	0
11	4,818	0,96	5	Excelente	0
12	4,864	0,96	5	Excelente	0
13	4,715	0,94	5	Excelente	0
14	4,901	0,97	5	Excelente	0
15	4,281	0,82	4	Bueno	0
16	4,933	0,97	5	Excelente	0
17	4,94	0,97	5	Excelente	0
18	4,515	0,9	5	Excelente	0
19	4,745	0,94	5	Excelente	0
20	4,618	0,92	5	Excelente	0
21	4,682	0,92	5	Excelente	0
22	4,864	0,96	5	Excelente	0
	4,689	0,93	4,8	Excelente	0

Simulación práctica del modelo teórico PAP

Una vez obtenida la validación de contenido del modelo y los modelos matemáticos que componen la misma, se procedió a aplicar sus fases con el fin de realizar la simulación de la misma en la práctica. Para ellos se seleccionaron los resultados de 2 patinadores del grupo de estudio para elaborar los informes con sus respectivos análisis mediante el software COPANPATIN, para así observar la salida de los resultados en la prueba de 200m (figura 18), 100m (figura 19) y Wingate (figura 20).

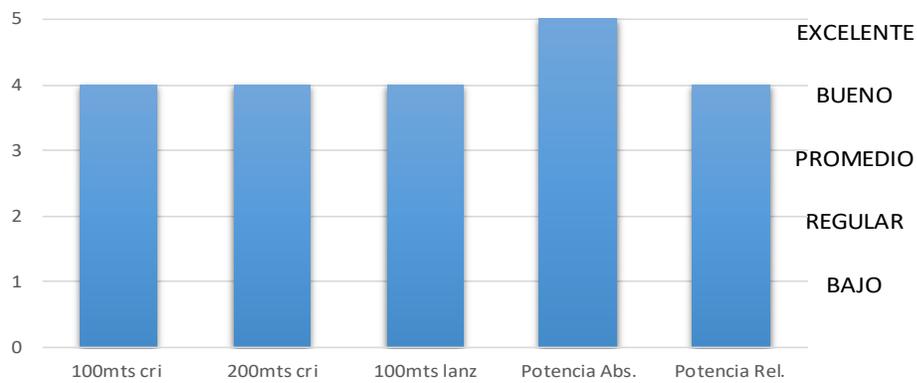


INFORME INDIVIDUAL DE LA POTENCIA ANAERÓBICA DEL PATINADOR

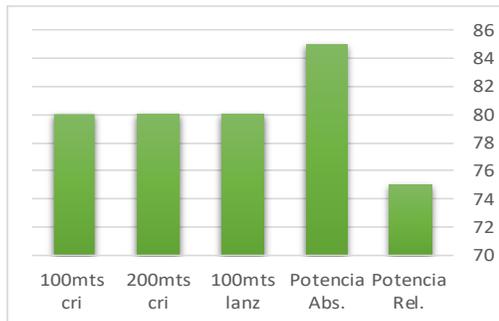
TEST DE 200 mts CRI

Nombres y Apellidos	Edad decimal (años)	Sexo	Masa corporal (kg)	Estatura (cms)	Tiempo en 100mts CRI (seg)	Tiempo en 200mts CRI (seg)	Tiempo en 100mts lanzados (seg)
PATINADOR 3	9,2	M	29,0	131,2	13,39	23,77	10,38
Potencia Absoluta (W)				Potencia Relativa (W/kg)			
255,10				8,80			

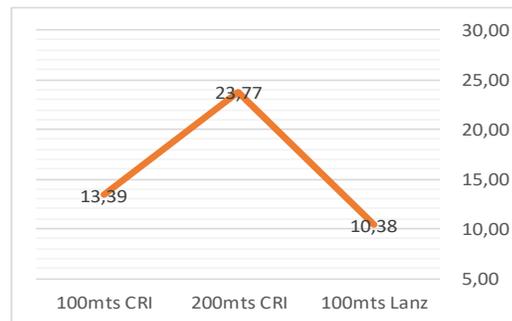
ANÁLISIS CUALITATIVO



ANÁLISIS PERCENTILAR



ANÁLISIS TEMPORAL



Observaciones:

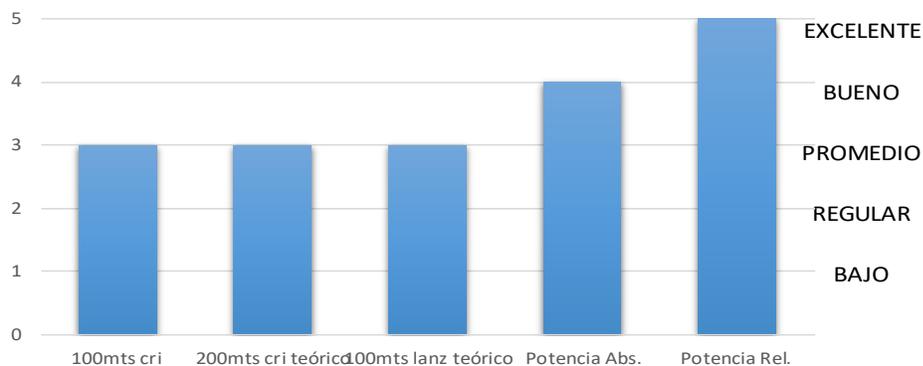
Figura 20. Informe individual del test de 200mts CRI



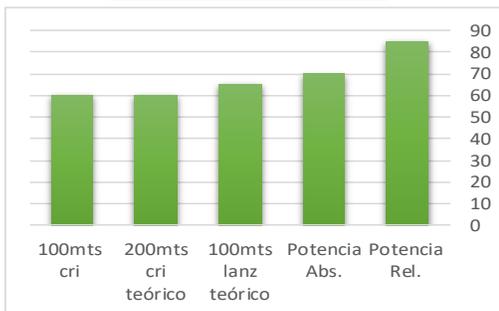
INFORME INDIVIDUAL DE LA POTENCIA ANAERÓBICA DEL PATINADOR
TEST DE 100 mts CRI

Nombres y Apellidos	Edad decimal (años)	Sexo	Masa corporal (kg)	Estatura (cms)	Tiempo en 100mts CRI (seg)	Tiempo teórico en 200mts CRI (seg)	Tiempo teórico en 100mts lanzados (seg)
PATINADOR 1	9,0	F	27,0	133,5	14,47	26,70	12,23
Potencia Absoluta (W)				Potencia Relativa (W/kg)			
186,89				Excelente			

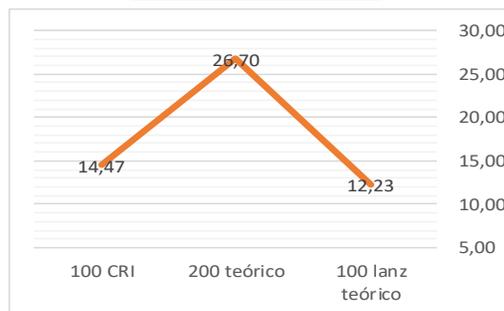
ANALISIS CUALITATIVO



ANALISIS PERCENTILAR



ANALISIS TEMPORAL



Observaciones:

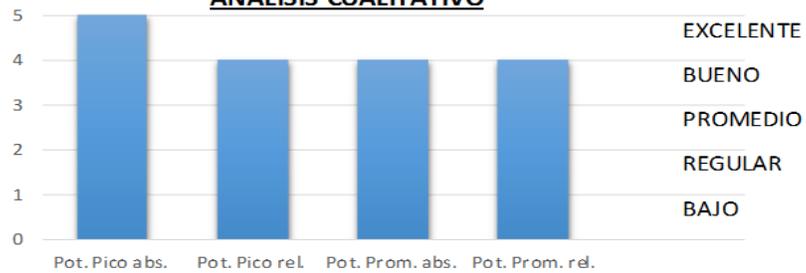
Figura 21. Informe individual del test de 100mts CRI

INFORME INDIVIDUAL DE LA POTENCIA ANAERÓBICA DEL PATINADOR

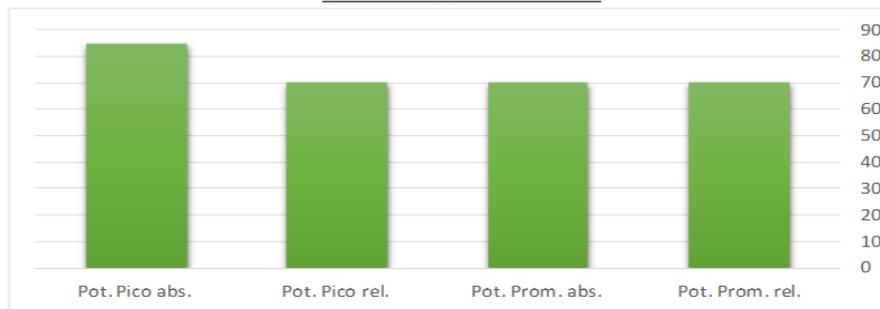
Test de Wingate

Nombres y Apellidos	Edad decimal (años)	Sexo	Masa corporal (kg)	Estatura (cms)	Pot. pico abs. (W)	Pot. pico Rel. (W/kg)	Pot. Prom. abs. (W)	Pot. Prom. Rel. (W/kg)
PATINADOR 3	9,2	M	29,0	131,2	253,5	8,7	172,1	5,9

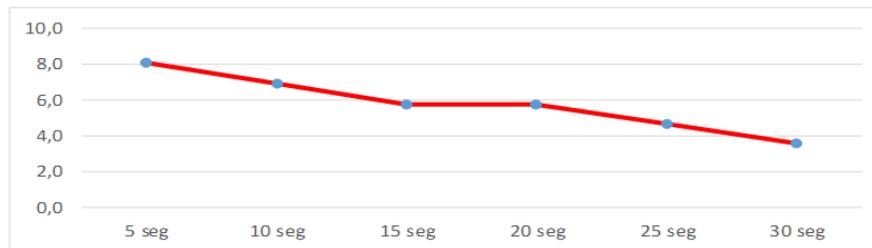
ANÁLISIS CUALITATIVO



ANÁLISIS PERCENTILAR



POTENCIA RELATIVA (W/kg) EVALUADA CADA 5 SEGUNDOS



Observaciones:

Figura 22. Informe individual del test de Wingate

EVALUACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

Considerando que durante el diagnóstico no se halló un fundamento teórico para el control de la potencia anaeróbica láctica en niños patinadores y que los entrenadores especialistas recomiendan realizar pruebas para tal fin en espacio estandarizado, el investigador presentó la validación del modelo teórico PAP, para el control de la potencia anaeróbica láctica en patines para niños de 7 a 10 años. La cual plantea que los resultados obtenidos mediante pruebas de campo en la distancia de 100m a 200m permiten predecir la potencia anaeróbica láctica lo cual facilita la programación de dichos esfuerzos y el mejoramiento del componente láctico promoviendo mayores posibilidades de repetir y afianzar un gesto motor armónico.

Al realizar la prueba piloto de medición de la potencia anaeróbica en laboratorio y en campo, los resultados indican altas correlaciones directas entre la potencia anaeróbica y los tiempos de las distancias 100m y 200m permitiendo realizar la regresión y soportando el carácter predictivo del modelo teórico PAP. Por su parte, el pilotaje aplicado a 3 evaluadores indica una alta objetividad. Igualmente, la validación de contenido del modelo teórico PAP fue excelente tanto para expertos como para entrenadores especialistas de 9 países.

Finalmente, al realizar este simulacro se puede observar que el producto final describe con coherencia los resultados de la predicción de la potencia anaeróbica láctica mediante la aplicación de pruebas de campo, garantizando versatilidad en el análisis del entrenamiento de niños patinadores, por lo cual la intervención posterior presenta un soporte teórico y metodológica que brinda garantía de productividad

En este sentido se concluye que el modelo teórico PAP presenta coherencia siendo que sus componentes se relacionan entre sí mediante fases, del mismo modo el conocimiento establecido en control del entrenamiento es compatible con la teoría propuesta, sin perder su carácter original e innovador, simplicidad en su aplicación con posibilidad de ser contrastada, uniendo además dominios cognoscitivos que para el patinaje aparecían de manera aislada, guiando de esta manera la posibilidad de

generar nuevas investigaciones relacionadas, mostrando así la potencia heurística de la misma, y a modo de colofón la expresión estética mediante el software COPANPATIN, donde se resume el análisis de la realidad después de aplicar el modelo teórico PAP.

Referencias Bibliográficas

- Almeida, L. G., & Orellana, J. N. (2005). ¿Qué sabemos realmente acerca del trabajo físico en los niños? (II). *Archivos de Medicina del Deporte*.
- Apel, K. (2013). Paradigmen der Ersten philosophie. Zur reflexiven - transzendentalpragmatischen - Rekonstruktion der philosophiegeschichte. *Anuario Filosófico*, 46(3), 645-649.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación, Introducción a la metodología científica* (Espíteme). Caracas Venezuela.
- Ary, D., Jacobs, L., & Razavieh, A. (1989). *Introducción a la investigación pedagógica* (Mcgraw-Hill, Ed.). México.
- Astrand, P., Rodahl, K., Dahl, H., & Stromme, S. (2010). Manual de fisiología del ejercicio. *Paidotribo*.
- Bar-Or, O. (1993). Test Anaeróbico Wingate. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*.
- Barrera, R., & Ramirez, J. (2007). *El Entrenamiento Funcional Y Su Incidencia En El Patinaje De Carreras En Deportistas 9 – 11 Años De La Ciudad De Villavicencio*. (1993), 1-16.
- Blanco, A. (2006). Química Biológica. En *Revista de Ciência Elementar* (Vol. 1). <https://doi.org/10.24927/rce2013.050>
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). Periodization: Theory and Methodology of Training. En *Champaign, Ill. : Human Kinetics*;
- Casey, A., & Greenhaff, P. L. (2000). Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance? *American Journal of Clinical Nutrition*.
- Chicharro, J., & Mulas, A. (1996). Fundamentos de fisiología del ejercicio. *Ediciones pedagógicas*. <https://doi.org/10.1108/09513550510576125>
- Contreras, D. G., & Lozano Zapata, R. E. (2009). Características Antropométricas de los Patinadores de Velocidad en Línea . Torneo Nacional de Transición Cartagena de Indias, Diciembre 2005. *Patinaje sin fronteras*, 1, 1-14.
- Contreras, D., Rojas, D., Gamboa, O., & Palomino, A. (2013). Efectos De Dos Formas De Periodizar La Carga (Lineal Y Doble Ondulada) En El Entrenamiento De La Fuerza, Sobre La Cinemática De La Salida Estática Voluntaria En Patinadores De Carreras Pre Púberes. *Actividad Física Y Desarrollo Humano*, 4(1), 88-96.
- Cooper, K. H. (1968). A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake. *Jama*, 203(3), 201. <https://doi.org/10.1001/jama.1968.03140030033008>

- Creamer, E., & Reeping, D. (2020). Advancing mixed methods in psychological research. *Methods in Psychology, 3*.
- Crespo, T. (2007). *Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo de expertos en investigación pedagógica*. Lima.
- Danhke, G. L. (1989). Investigación y comunicación. En *La comunicación humana: ciencia social*.
- de Boer, R. W., Vos, E., Hutter, W., de Groot, G., & van Ingen Schenau, G. J. (1987). Physiological and biomechanical comparison of roller skating and speed skating on ice. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*. <https://doi.org/10.1007/BF00635371>
- De Groot, G., Hollander, A. P., Sargeant, A. J., Van Ingen Schenau, G. J., & De Boer, R. W. (1987). Applied physiology of speed skating. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/02640418708729780>
- de Koning, J. J., Bakker, F. C., de Groot, G., & van Ingen Schenau, G. J. (1994). Longitudinal development of young talented speed skaters: physiological and anthropometric aspects. *Journal of Applied Physiology, 77*(5), 2311-2317. <https://doi.org/10.1152/jappl.1994.77.5.2311>
- Egocheaga-Rodríguez, J., Llavador Ros, J., Díaz-Munío Carabaza, J. J., Del Valle Soto, M., Egia Lekunberri, O., & Díaz De Bilbao, I. (2004). Economía de carrera en el patinaje de velocidad. Influencia de la posición dentro del grupo. *Archivos de Medicina del Deporte, 21*(101), 215-220.
- Fedepatín. (2010). *Banco de Pruebas - Carreras*. Bogotá.
- Fellmann, N., & Coudert, J. (1994). Physiology of muscular exercise in children. *Archives de pediatrie: organe officiel de la Societe francaise de pediatrie, 1*(9), 827-840.
- Fereshtian, S., Sheykhloovand, M., Forbes, S., Agha-Alinejad, H., & Gharaat, M. (2017). Respuestas fisiológicas y de rendimiento sobre el entrenamiento a intervalos de alta intensidad en mujeres patinadoras de velocidad en línea. *Apunts Medicina de l'Esport, 52*(196), 131-138. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2017.06.003>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico Qualitative Research: Hermeneutical Phenomenological Method. *Propósitos y Representaciones, 7*(1), 201-229. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- García Londoño, K., & Bolívar Moreno, M. J. (2011). COMPARACION CINEMATICA DE LOS CICLOS DE EMPUJE EN PATINADORES COMPETITIVOS, DE 11 A 17 AÑOS, UTILIZANDO UNA TABLA DESLIZANTE Y LA RECTA EN PISTA.
- Gaul, C. A., Docherty, D., & Cicchini, R. (1995). Differences in anaerobic performance between boys and men. *International Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1055/s-2007-973036>

- Geithner, C. A., Thomis, M. A., Vanden Eynde, B., Maes, H. H. M., Loos, R. J. F., Peeters, M., ... Beunen, G. P. (2004). Growth in peak aerobic power during adolescence. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000139807.72229.41>
- Giorgi, C. (1999). Evaluation of Roller Skating Training Loads Using Heart Rate. *17 International Symposium on Biomechanics in Sports- Conference Proceedings Archive*, (1988), 4-7.
- González, F. E. (2005). Uso del enfoque pentadimensional en el análisis interno de productos escritos de investigación. *Revista Educação em Questão*, 23(9), 7-15.
- Gouttebarga, V., & Hellemond, F. Van. (2012). Effect of simulated altitude training on blood components and performance in elite speed skaters. *European Journal of Sports and Exercise Science*, 1(4), 103-107.
- Grecic, D., & Grundy, A. (2016). Pragmatic research in sport: coaching philosophies in action - a values chain to inform practice. *Journal of Qualitative Research in Sport Studies*, 10(1), 211-232.
- Grosser, M., & Zimmermann, S. S. y E. (1988). *Principios del entrenamiento deportivo* (1.ª ed.). Barcelona, España: Martínez Roca, 1988.
- Grosser, M., & Starischka, S. (1988). *Test de la condición física* (Martínez Roca, Ed.).
- Gullstrand, L., & Larsson, L. (1999). *The Wingate test*. LIDINGÖ, SWEDEN.
- Hall, J. N. (2013). Pragmatism, Evidence, and Mixed Methods Evaluation. *New Directions for Evaluation*, 2013(138), 15-26. <https://doi.org/10.1002/ev.20054>
- Hernández-Nieto, R. (2002). *Contribuciones Al Análisis Estadístico de Datos* (Universidad de los Andes, Ed.). Mérida-Venezuela.
- Hernández, P. (1989). *Estudio sobre las normas de capacidades motrices y sus características en la población cubana*. Manuel Fajardo.
- Hernández, R. (2013). *Instrumentos de recolección de datos en ciencias sociales y biomédicas* (Universidad de los Andes, Ed.). Mérida.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Méndez, S., & Mendoza, C. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.; McGraw-Hill, Ed.).
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. En *Mc Graw Hill*. <https://doi.org/- ISBN 978-92-75-32913-9>
- Hultman, E., Greenhaff, P. L., Ren, J. M., & Soderlund, K. (1991). Energy metabolism

and fatigue during intense muscle contraction. *Biochemical Society Transactions*, 19(2), 347-353. <https://doi.org/10.1042/bst0190347>

Inbar, O., & Bar-Or, O. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. <https://doi.org/10.1249/00005768-198606000-00002>

Invernizzi, P. L., Scurati, R., Crotti, M., Bosio, A., Longo, S., Esposito, F., & Longo, S. (2018). *Physiological and technical commitment during a 300-m in-line skating trial in athletes of different age categories of different age categories*.

Katch, V. L., McArdle, W. D., & Katch, F. I. (2015). Fisiología del Ejercicio Fundamentos. En *Fisiología del Ejercicio Fundamentos*. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2014.12.024>

Kaushik, V., & Walsh, C. A. (2019). Pragmatism as a research paradigm and its implications for Social Work research. *Social Sciences*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/socsci8090255>

Kay, M. C., & Kucera, K. L. (2018). Mixed Methods Designs for Sports Medicine Research. *Clinics in Sports Medicine*, 37(3), 401-412. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2018.03.005>

Krieg, A., Meyer, T., Clas, S., & Kindermann, W. (2006). Characteristics of inline speedskating - Incremental tests and effect of drafting. *International Journal of Sports Medicine*, 27(10), 818-823. <https://doi.org/10.1055/s-2005-872967>

López Chicharro, J., & Mojares, L. (2008). Fundamentos de fisiología Del ejercicio. *Fisiología clinica del ejercicio*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2006.04.006>

Lozada-Medina, J. L. (2018). El patinaje de velocidad sobre ruedas , un libro de Zenga , Lollobrigida y Giorgi . Revisión literaria narrativa Speed skating on wheels , a book of zenga , lollobrigida and giorgi . Narrative literary review. *Rev.peru.cienc.act.fis.deporte*, 5(4), 691-697.

Lozada, J. (2013). *Patinaje. Manual Didáctico* (1.ª ed.; Edufisadred, Ed.). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/294305596_PATINAJE_MANUAL_DIDACTICO

Lozada, J., Padilla, J., Torres, Y., & Paredes, W. (2013). Valoración de la potencia aeróbica por medio de test progresivos e incrementales en patinadoras de carreras categoría cadetes del estado Barinas . Assessment of aerobic power using incremental and progresive tests in females skaters Cadet Category of Bari. *Dimensión Deportiva*, 6(1), 43-52.

Lozada, J., & Sánchez, R. Manual de Pruebas Patinaje de Menores. , Federación Venezolana de Patinaje § (2015).

Lozano, E. (2010). *Test De Campo (Tivre Patín ®) Para Valorar La Calidad Aerobica*

Del Patinador Sobre Ruedas.

- Lozano, R. E. (2005). Perfil fisiológico del patinador de velocidad sobre ruedas por medio de un protocolo de esfuerzo máximo en el laboratorio. *Clon*, 3(1), 33-45.
- Lozano Zapata, R. E., Villa Vicente, J. G., & Morante, J. (2009). Características Fisiológicas del Patinador de Velocidad Sobre Ruedas Determinadas en un Test de Esfuerzo en el Laboratorio. *2009 Patinaje sin fronteras*, 1(1).
- Lugea, C. (2010). Posiciones Y Saltos De Potenciacion, Para El Patinaje De Velocidad. *Ender/Amp*, 34.
- Lunari, J. (2002). *Apuntes del entrenamiento infantil*.
- Marino, F. (1998). Descripción de variables antropométricas y funcionales del patinaje de carreras, Selección Colombia. *Revista Medicina Deportiva Colombia*, 1(1), 28-32.
- Marti, D., Nicolauls, J., Ostrowski, C., & Rost, K. (2004). *Metodología general del entrenamiento*.
- Martínez López. (2007). Pruebas de aptitud física. En *pruebas de aptitud física*.
- Martínez M., M. (2014). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología*, 9(1), 123. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v9i1.4033>
- Matveev, L. (1991). *Teoria y metodología de la cultura física*. Moscú: Cultura Física y Deporte.
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). Energy for physical activity. En *Exercise physiology - Nutrition, energy and human performance*.
- Mesa, M. (2006). *Asesoría Estadística En La Investigación Aplicada al deporte* (Editorial José Martí, Ed.). Ciudad de la Habana.
- Metral, G. (2009). *Sistemas de Producción de Energía*. Buenos Aires.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015 statement. *BMJ (Online)*, 47(8), 1177-1185.
- Montealegre, D. (2019). Perfil antropométrico , somatotipo y condición física de niños patinadores de neiva. *Acción Motriz*, (22), 43-50.
- Montero, F. J., Peinado, P. J., Ortega, a, & Gross, M. (2006). Control biológico del entrenamiento de resistencia. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, II, 65-87.
- Morgan, D. L. (2007). Paradigms Lost and Pragmatism Regained: Methodological Implications of Combining Qualitative and Quantitative Methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 48-76. <https://doi.org/10.1177/2345678906292462>
- Morgan, D. L. (2014). Pragmatism as a Paradigm for Social Research. *Qualitative Inquiry*,

20(8), 1045-1053. <https://doi.org/10.1177/1077800413513733>

- Nápoles-Hechavarría, P. (2016). El método criterio de usuario y su empleo en la investigación de la Cultura Física. *EFDeportes.com. Revista Digital*, 21(215), 12-21. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Norton, K., & Olds, T. (1996). Antropométrica. En *Biosystem*. Rosario: Biosystem.
- Pablo, R., & Chamorro, G. (1974). Test De Wingate Y Test De Bosco. *Valencia, España*.
- Padilla, J., Lozada-Medina, J. L., Torres, Y., Cortina, M., & Hoyos, C. (2019). *Somatotipo en jóvenes: una radiografía en talentos deportivos venezolanos*. Barinas: Feduez.
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa* (3era ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Paz, B. (2016). La condición física en la aptitud deportiva del patinaje de la categoría infantil en la Federación Deportiva de Chimborazo (Universidad Técnica de Ambato). Recuperado de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/5301/Mg.DCEv.Ed.1859.pdf?sequence=3>
- Piucco, T., & Dantas de Lucas, R. (2014). Application of critical intensity model during slide board skating. *AIDS research and human retroviruses*, 44(0), 1-16. <https://doi.org/10.1074/jbc.M513066200>
- Piucco, T., Giovana, S., Dantas, R., Lucas, D., & Ache, J. (2015). Nuevo test incremental para patinadores velocistas sobre una superficie plana deslizante: análisis de fiabilidad y comparación con un test de ciclismo. *Apunts Medicina de l'Esport*, 50(186), 57-63.
- Sahlin, K., & Ren, J. M. (1989). Relationship of contraction capacity to metabolic changes during recovery from a fatiguing contraction. *Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1152/jappl.1989.67.2.648>
- Santesteban Moriones, V., & Ibáñez Santos, J. (2017). Ayudas ergogénicas en el deporte. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 204. <https://doi.org/10.20960/nh.997>
- Seoane Pinilla, J. (2011). *El desafío humanista del pragmatismo*. Recuperado de <https://elibro-net.ezproxy.cecar.edu.co:2443/es/ereader/bibliocecar/111503?page=83>.
- Sergeyevich, V., & Dmitriyevich, V. (1995). *Fisiología del Deportista* (Paidotribo, Ed.). Barcelona.
- Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Gherzi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ... Whitlock, E. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015: Elaboration and explanation. *BMJ (Online)*, 350(January), 1-25. <https://doi.org/10.1136/bmj.g7647>
- Sheikh-Jafari, M. R., Aghaalinejad, H., & Piri, M. (2014). Effects of Progressive High

- Intensity Interval Training (HIT) on Aerobic and Anaerobic performance of male In-line speed Skating. *International Journal of Sport Studies*, 4(3), 297-303. Recuperado de <http://www.ijssjournal.com>
- Stellingwerf, T., & Allanson, B. (2011). Nutrition for Middle-Distance and Speed-Endurance Training. En Wiley-Blackwell (Ed.), *Sports and Exercise Nutrition* (pp. 146-147). United Kindom.
- Subiela, José. (2007). Aspectos fundamentales del umbral anaeróbico. *Vitae: Academia Biomédica Digital*, 1964(30), 2.
- Subiela, Jose V. (2005). *Introducción a la Fisiología Humana Énfasis en la Fisiología del Ejercicio*. Barquisimeto: Fundaupel - IPB.
- Torres, R. (2013). Ejercicios de fuerza para los patinadores de carrera del equipo provincial de Cienfuegos de la categoría 15-16 años. *EFDeportes Revista Digital*, 17(176), 1-8.
- van Ingen Schenau, G. J., de Groot, G., Hutter, W., de Boer, R. W., & Vos, E. (2004). Physiological and biomechanical comparison of roller skating and speed skating on ice. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(5), 562-569. <https://doi.org/10.1007/bf00635371>
- van Schenau, G. J. I., de Koning, J. J., & de Groot, G. (1994). Optimisation of Sprinting Performance in Running, Cycling and Speed Skating. *Sports Medicine: An International Journal of Applied Medicine and Science in Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.2165/00007256-199417040-00006>
- Vera, J. L., Lozano, R. E., & Vera, D. A. (2009). Metodología global como proceso de enseñanza-aprendizaje y entrenamiento de los fundamentos básicos del patinaje en el proceso de iniciación deportiva. *EF deportes*, 13(128), 1-24. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd128/metodologia-global-entrenamiento-del-patinaje.htm>
- Verkoshansky, Y. (2000). Super Entrenamiento. En *Barcelona, Editorial Paidotribo*.
- Viru, A., & Viru, M. (2001). ANÁLISIS Y CONTROL DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO. *Human Kinestics*.
- Wallick, M. E., Porcari, J. P., Wallick, S. B., Berg, K. M., Brice, G. A., & Arimond, G. R. (1995). Physiological responses to in-line skating compared to treadmill running. *Medicine and science in sports and exercise*.
- Wilmore, J., & Costil, D. (2007). Fisiología del esfuerzo y del deporte. En *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- World Skate. Speed Technical Commission General Regulations. , Chairman Speed Technical Commission § (2019).
- Zagatto, A. M., Beck, W. R., & Gobatto, C. A. (2009). Validity of the running anaerobic

sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances.
Journal of Strength and Conditioning Research.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3df32>

Zenga, A., Lollobrigida, M., & Giorgi, C. (2017). *IL Pattinaggio in Line Corsa, Modelli e mezzi di allenamento per l'attività agonistica* (2da ed.; C. S. S. p. A. – S. dello Sport, Ed.). Roma.

Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades por numeración de etapas



Anexo 2. Guía de observación para el análisis de documentos de las Federaciones de patinaje de Venezuela, Colombia y World Skate

Objetivos de la guía de observación a los documentos de la Federación Venezolana de Patinaje: - Describir la actualidad del contenido de los documentos normativos de la Federación del Patinaje Venezolano para el patinaje venezolano en categorías menores, orientado hacia los controles del entrenamiento deportivo, con énfasis en la potencia anaeróbica.

Nº	Aspectos a observar	Evaluación		Observación
		Si	No	
1	¿El manual de pruebas para eventos de menores de la federación presenta, controles pedagógicos para la evaluación de la potencia anaeróbica?			
2	¿El manual de pruebas para eventos de menores presenta tablas normativas para la evaluación de los resultados?			
3	¿Dentro de los documentos de la federación existe modelo teórico sugerida, que sustente la evaluación de la potencia anaeróbica?			
4	¿Existe algún sistema de capacitación u orientación para los entrenadores en cuanto a la evaluación del entrenamiento, con énfasis en la potencia anaeróbica y su capacitación?			

Anexo 3. Guía de observación para el análisis de los planes y programas de enseñanza de los entrenadores de patinaje

Objetivos de la guía de observación de los planes y programas de enseñanza de los entrenadores de patinaje.: - Describir la actualidad del contenido de los planes y programas de enseñanza, en función de los controles realizados para la evaluación de la potencia anaeróbica del patinador.

Aspectos a observar	Evaluación		Observación
	Si	No	
¿Los planes y programas de enseñanza de los entrenadores, presentan pruebas pedagógicas de terreno para evaluar la potencia anaeróbica?			
¿Los planes y programas de enseñanza de los entrenadores, presentan pruebas de laboratorio para evaluar la potencia anaeróbica?			
¿Los planes y programas de enseñanza de los entrenadores, especifican las pruebas a realizar para evaluar la potencia anaeróbica?			
¿Los planes y programas de enseñanza de los entrenadores, muestran tablas normativas para evaluar y calificar la potencia anaeróbicas?			
¿Los planes y programas de enseñanza de los entrenadores, presentan modelo teórico sustantivo de la evaluación de la potencia anaeróbica?			

Anexo 4. Encuesta aplicada a los entrenadores de patinaje en la etapa de diagnóstico.

Objetivos de la encuesta: Diagnosticar la manera como los entrenadores realizan la evaluación de la potencia anaeróbica del patinador de carreras entre 7 y 10 años de edad.

Instrucciones: - Complete la información general. - Lea cuidadosamente cada una de las preguntas que se le presentan. - Responda cada una de las interrogantes marcando con una «X» la opción que a su criterio representa la mejor apreciación de la situación ostentada, debe seleccionar únicamente las opciones presentadas. – Las alternativas de respuesta y los símbolos para identificarlas son los siguientes: 1. Siempre (**S**). 2. Casi Siempre (**CS**). 3. En Ocasiones (**EO**). 4. Casi Nunca (**CN**). 5. Nunca (**N**).

¡Agradecemos altamente su espontaneidad y sinceridad en las respuestas! La información obtenida será utilizada estrictamente con fines de investigación científica!

Nombre: _____ **Edad:** _____

Años de experiencia: _____ **Nivel académico:** _____

Nº	Coherencia teórico-metodológica del modelo teórico	Calificación				
		MA	BA	A	PA	NA
	Indicador					
1	Concepción teórica del modelo					
2	Selección de las fases del modelo					
3	Compatibilidad entre la teoría propuesta y el conocimiento establecido					
4	Funcionalidad del modelo					
Nº	Utilidad del modelo teórico	Calificación				
		MA	BA	A	PA	NA
	Indicador					
5	Posibilidades reales de su operatividad en práctica generalizada.					
6	Posibilidades de la metodología de solucionar las insuficiencias que se presentan en el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras.					
7	Originalidad de la metodología.					
8	Presenta capacidad predictiva					
9	Contribución que realiza la metodología al proceso de control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras.					
Nº	Calidad formal del modelo teórico	Calificación				
		MA	BA	A	PA	NA
	Indicador					
10	Contiene Precisión conceptual y lingüística					
11	Acoplamiento adecuado de sus componentes de manera gráfica					
12	Enlace coherente de las secuencias en cada fase					
13	Normas de clasificación de los test de campo y laboratorio					
14	Hoja de calculo de excel confeccionada para la evaluación en campo y laboratorio					

Anexo 5. Guía de observación participante a las sesiones de entrenamiento

Objetivos de la guía de observación: Identificar desde la práctica, cuales test o pruebas pedagógicas aplican los entrenadores

Nombre: _____ **Edad:** _____

Años de experiencia: _____ **Nivel académico:** _____

Aspectos a observar	Evaluación		Observación
	Si	No	
¿Aplica test de campo para el control de la potencia anaeróbica?			
¿Utiliza pruebas de laboratorio para controlar el nivel de desarrollo de la potencia anaeróbica en sus atletas?			
¿Los test aplicados se corresponden con los planificados en el plan de entrenamiento o enseñanza?			
¿los test aplicados siguen un protocolo definido y estandarizado?			
¿Luego de aplicado los test realizan un análisis evaluativo de cada patinador?			
¿Maneja un modelo teórico específico para la evaluación de la potencia anaeróbica de los patinadores?			
¿Realiza un informe individual de la evaluación de la potencia anaeróbica?			

Anexo 6. Cuestionario de anamnesis

Cuestionario para determinar el nivel de salud (PAR-Q)

Lugar: _____ Fecha: _____

Evaluador: _____ N° de documento de identidad: _____

Nombre del paciente: _____ Edad: _____

N° de documento de Identidad: _____

<u>Preguntas</u>	<u>SI</u>	<u>NO</u>
¿Le ha dicho algún doctor que usted sufre de enfermedad cardiaca?		
¿Sufre usted frecuentemente de dolor en el pecho?		
¿Siente a menudo desmayos o tiene periodos de dificultad respiratoria severa?		
¿Le ha dicho algún médico que su presión arterial ha estado alta?		
¿Le ha dicho algún médico que usted sufre de enfermedad en los huesos o en las articulaciones, tal como artritis, que se le agrave con el ejercicio?		
¿Hay alguna razón no mencionada anteriormente que le impida realizar actividad física aun si usted lo desea?		
<u>Firma Conforme del representante legal del paciente.</u> _____		
<u>Nombre:</u>		
<u>N° Doc. Identidad</u>		

Instrucciones para aplicación: El cuestionario puede ser aplicado por el médico, el entrenador o un profesional en enfermería. En caso de que la respuesta a alguna de las preguntas sea positiva, finaliza el proceso de evaluación, y no podrá participar en los test de campo y laboratorio sin una autorización médica correspondiente

Anexo 7. Encuesta a Expertos para valorar modelo PAP

Encuesta a expertos para valorar el modelo PAP

Objetivos de la encuesta: Evaluar la coherencia teórico-metodológica, la utilidad social y la calidad formal de del modelo teórico para el control de la potencia anaeróbica en patinadores de carreras de 7 a 10 años de edad.

Estimado experto:

Partiendo de su voluntad, disposición, sus conocimientos y grado de competencia sobre el tema relacionado al **modelo para el control de la potencia anaeróbica en patinadores de carreras de 7 a 10 años de edad.** , usted ha sido seleccionado dentro del grupo de expertos para evaluar la viabilidad de la misma.

Instrucciones: Complete la información general. Lea cuidadosamente cada una de los aspectos que se le presentan. Responda cada una de las interrogantes marcando con una «X» la alternativa que a su juicio identifica mejor su apreciación con respecto al aspecto señalado, escogiendo solamente una de las opciones que se presentan en cada categoría. Las alternativas de respuesta y los símbolos para identificarlas son los siguientes: Muy adecuado (**MA**). Bastante adecuado (**BA**). Adecuado (**A**). Poco adecuado (**PA**). No adecuado (**NA**).

**¡Agradecemos inmensamente su objetividad y sinceridad en las respuestas. La información obtenida será utilizada estrictamente con fines de investigación científica!
¡Muchas gracias por su colaboración!**

Nº	Coherencia teórico-metodológica del modelo teórico	Calificación				
		MA	BA	A	PA	NA
1	Concepción teórica del modelo					
2	Selección de las fases del modelo					
3	Compatibilidad entre la teoría propuesta y el conocimiento establecido					
4	Funcionalidad del modelo					
Nº	Utilidad del modelo teórico	Calificación				
		MA	BA	A	PA	NA
5	Posibilidades reales de su operatividad en práctica generalizada.					
6	Posibilidades de la metodología de solucionar las insuficiencias que se presentan en el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras.					
7	Originalidad de la metodología.					
8	Presenta capacidad predictiva					
9	Contribución que realiza la metodología al proceso de control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras.					
Nº	Calidad formal del modelo teórico	Calificación				
		MA	BA	A	PA	NA
10	Contiene Precisión conceptual y lingüística					
11	Acoplamiento adecuado de sus componentes de manera gráfica					
12	Enlace coherente de las secuencias en cada fase					
13	Normas de clasificación de los test de campo y laboratorio					
14	Hoja de calculo de excel confeccionada para la evaluación en campo y laboratorio					

Anexo 8. Encuesta a Entrenadores para valorar modelo PAP

Encuesta a entrenadores para valorar el modelo PAP

Objetivos de la encuesta: Evaluar la utilidad práctica, coherencia teórico-metodológica y la calidad formal del modelo teórico para el control de la potencia anaeróbica en patinadores de carreras de 7 a 10 años de edad.

Estimado experto:

Partiendo de su voluntad, disposición, sus conocimientos y grado de competencia sobre el tema relacionado al **modelo para el control de la potencia anaeróbica en patinadores de carreras de 7 a 10 años de edad.**, usted ha sido seleccionado dentro del grupo de Entrenadores para evaluar la viabilidad de la misma.

Instrucciones: Complete la información general. Lea cuidadosamente cada una de los aspectos que se le presentan. Responda cada una de las interrogantes marcando con una «X» la alternativa que a su juicio identifica mejor su apreciación con respecto al aspecto señalado, escogiendo solamente una de las opciones que se presentan en cada categoría. Las alternativas de respuesta y los símbolos para identificarlas son los siguientes: Muy adecuado (**MA**). Bastante adecuado (**BA**). Adecuado (**A**). Poco adecuado (**PA**). No adecuado (**NA**).

**¡Agradecemos inmensamente su objetividad y sinceridad en las respuestas. La información obtenida será utilizada estrictamente con fines de investigación científica!
¡Muchas gracias por su colaboración!**

<u>Nombre y Apellido:</u>		<u>Pais/Estado o Provincia:</u>				
		<i>acá estado o provincia</i>				
<u>Club:</u>		<u>Ubicación del club:</u>				
<u>Título profesional:</u>		Años de Experiencia				
<u>Categoría Docente:</u>		<u>Disposición a Colaborar en el trabajo:</u>				
		Sí	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
Coherencia teórico-metodológica de la metodología						
Nº	Indicador	MA	BA	A	PA	NA
1	Concepción teórica de la metodología.					
2	Selección de las fases de la metodología.					
3	Funcionalidad de la metodología.					
Utilidad práctica de la metodología						
Nº	Indicador	MA	BA	A	PA	NA
4	Posibilidades reales de su puesta en práctica.					
5	Posibilidades de la metodología de solucionar las insuficiencias que se presentan en el control de la potencia anaeróbica del patinador de carreras.					
6	Originalidad de la metodología.					
7	Posibilidades del uso de la metodología en otros grupos de la misma edad					
8	Proceso de recolección de datos					
9	Organización y tratamiento de los datos en el informe					
Calidad formal de la metodología						
Nº	Indicador	MA	BA	A	PA	NA
10	Funcionalidad de las fases de la metodología en la práctica.					
11	Acoplamiento adecuado de cada una de las fases de la metodología.					
12	Enlace coherente de las secuencias en cada fase de la metodología.					
13	Normas de clasificación de los test de campo y laboratorio					
14	Hoja de calculo de excel confeccionada para la evaluación en campo y laboratorio					