
Análisis de la Agilidad, Velocidad y Potencia Mecánica en niños patinadores del club RST del departamento de Sucre.

Alejandro Camacho Vivas.

Carlos José Romero Bertel.

Camilo Alfredo Argumedo Vivas.

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR.

Facultad de Humanidades y Educación.

Ciencias del Deporte y la Actividad Física.

Sincelejo.

2022.

Análisis de la Agilidad, Velocidad y Potencia Mecánica en niños patinadores del club RST del departamento de Sucre.

Alejandro Camacho Vivas.

Carlos José Romero Bertel.

Camilo Alfredo Argumedo Vivas.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de profesional en Ciencias del Deporte y la Actividad Física.

Director

DR. Jesús León Lozada Medina.

Codirector

MGS. Carlos Armando Hoyos Espitia.

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR.

Facultad de Humanidades y Educación.

Ciencias del Deporte y la Actividad Física.

Sincelejo.

2022.

Nota de Aceptación

84,7 (4,23) puntos y considerado Aprobado



Director



Evaluador 1



Evaluador 2

Sincelejo, Sucre, 02 de enero de 2023

Agradecimientos

Como principal agradecimiento a Dios quien es el que nos da la vida, salud, sabiduría y amor para dar siempre lo mejor, igualmente a mis padres, hermanos que siempre me apoyaron en el transcurso de esta carrera, seguidamente cabe destacar el agradecimiento a mi tutor, ya que siempre me ha brindado las herramientas necesarias para poder desempeñar el mejor de los trabajos y así poder brindarles un documento de mucho interés para la comunidad educativa en el área. A mis compañeros de trabajo ya que son pieza esencial a que se pueda presentar este trabajo. A mis amigos quienes siempre confían en el proceso que estamos ejerciendo a nivel formativo y personal.

Alejandro Camacho Vivas

“Mientras los hombres sean libres para preguntar lo que deben, para decir lo que piensan y para pensar lo que quieran; la libertad nunca se perderá y la ciencia nunca retrocederá.”

Robert Oppenheimer

Dedicatoria

El siguiente documento está dedicado a la comunidad de entrenadores y deportistas de patinaje para facilitarles un trabajo donde podrán encontrar respaldo científico para la elaboración de pruebas que ayuden a mejorar las cualidades físicas de los entrenados, además de esto a la comunidad interesada en el deporte ya que cada día toma mayor interés este y conlleve a la masificación aún más por parte de la comunidad en general.

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 9 |
| Abstrac | 10 |
| Introducción | 11 |
| 1. Planteamiento Del Problema..... | 12 |
| 1.1 Formulación del problema | 14 |
| 1.1.2 Justificación | 14 |
| 1.2. Objetivos | 15 |
| 1.2.1 Objetivo general..... | 15 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos..... | 15 |
| 2. Marco Referencial..... | 16 |
| 2.1 Antecedentes..... | 16 |
| 2.2 Marco Conceptual..... | 17 |
| 2.2.1 Capacidades físicas | 17 |
| 2.2.2 Capacidades Coordinativas | 17 |
| 2.2.3 Énfasis en la agilidad en niños..... | 18 |
| 2.2.4 Agilidad en el patinaje | 19 |
| 2.2.5 Capacidades condicionales | 19 |
| 2.2.6 Énfasis en Velocidad..... | 19 |
| 2.2.7 Fuerza en niños | 20 |
| 2.2.8 Manifestaciones de Potencia mecánica..... | 20 |
| 3. Metodología | 23 |
| 3.1 Diseño metodológico | 23 |
| 3.2. Población y Muestra | 23 |
| 3.2.1 Procedimiento de recolección de los datos | 23 |

| | |
|--|----|
| 3.2.2 Test de Illinois..... | 23 |
| 3.2.3 Test de velocidad en 30 metros..... | 24 |
| 3.2.4 Test de Salto Horizontal..... | 25 |
| 3.2.5 Test de Rast pediátrico..... | 26 |
| 4. Resultados..... | 27 |
| 4.2 Discusión..... | 31 |
| 4.3 Conclusiones..... | 33 |
| Referencias Bibliográficas..... | 34 |
| Anexos..... | 39 |
| Anexo A. Consentimiento Informado..... | 39 |
| Anexo B. imágenes de las pruebas de velocidad y agilidad..... | 40 |
| Anexo C. imágenes de las pruebas de salto horizontal evaluada con Myjump2 ©..... | 41 |

Lista de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Operacionalización de Variables | 21 |
| Tabla 2 Variables Básicas del grupo de deportistas..... | 27 |
| Tabla 3. Estadísticos descriptivos y comparación de medias de las variables de velocidad, agilidad y potencia mecánica | 28 |
| Tabla 4 Correlaciones bivariadas para las variables de velocidad, agilidad y potencia mecánica | 29 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Diagrama de flujo del test de agilidad Illinois..... | 24 |
| Figura 2. Diagrama de flujo del test de 30 metros | 25 |
| Figura 3. Diagrama de flujo de la prueba de Salto | 26 |
| Figura 4. Diagrama de flujo de la prueba de Rast pediátrico..... | 27 |
| Figura 4. Matriz de dispersión con ajuste de recta para la relación entre las variables de velocidad, agilidad y potencia mecánica en niños patinadores..... | 30 |

Resumen

El patinaje de velocidad tiene un auge creciente en su práctica formal y se evidencia escasos de estudios que aborden las características de las capacidades condicionales y coordinativas en niños patinadores, por lo cual el presente trabajo tiene como objetivo analizar la agilidad velocidad y potencia mecánica en niños patinadores. La población estuvo constituida por niños y niñas de 7 a 12 años que practican patinaje de carreras en el club Racing Skate Team, cuyo muestro no probabilístico seleccionó 12 unidades de análisis, se solicitó un consentimiento informado a los representantes y posteriormente se aplicaron pruebas antropométricas, considerando las variables básicas de peso y estatura, así como la medición de la agilidad (test de Illinois), velocidad (30m con patín y sin patín, test de Rast) ejecutando el registro del tiempo en cada prueba utilizando un cronometro Casio Hs70W y fuerza mediante la medición de la longitud del salto horizontal con My Jump2 ©. No se encontraron diferencias significativas entre sexos ($p > 0,05$) para las variables en estudio, existe una correlación inversa entre 30metros a máxima velocidad sin patín en tenis y la potencia mecánica absoluta y relativa, así mismo entre la velocidad en 30 metros con patín ($p < 0,01$), la agilidad se correlaciona de manera inversa con las manifestaciones de potencia ($p < 0,01$), siendo su determinación de 47,3% para la potencia absoluta y 60% para la potencia relativa. Se concluye principalmente que la producción de potencia mecánica relativa determina en 60% la agilidad, en 84% la velocidad de carrera sin patín y en 46% la velocidad de carrera con el patín, es decir la producción de fuerza por velocidad según el peso de los sujetos del grupo en estudio afecta el rendimiento en agilidad y velocidad, de tal manera que controlar el peso es importante también para el desempeño y el diseño de las futuras intervenciones.

Palabras Clave: Patinaje de Carreras, Deporte infantil, Velocidad, Agilidad, Fuerza, Potencia mecánica

Abstrac

Speed skating has a growing boom in its formal practice and there is a scarcity of studies that address the characteristics of conditional and coordinative abilities in children skaters, so the present work aims to analyze the speed agility and mechanical power in children skaters. The population was constituted by boys and girls from 7 to 12 years old who practice racing skating in the Racing Skate Team club, whose non-probabilistic sample selected 12 units of analysis, an informed consent was requested to the representatives and later anthropometric tests were applied, considering the basic variables of weight and height, as well as the measurement of agility (Illinois test), speed (30m with skate and without skate, Rast test) by recording the time in each test using a Casio Hs70W stopwatch and strength by measuring the length of the horizontal jump with My Jump2 ©. No significant differences were found between sexes ($p>0.05$) for the variables under study, there is an inverse correlation between 30meters at maximum speed without skate in tennis and the absolute and relative mechanical power, likewise between speed in 30 meters with skate ($p<0.01$), agility correlates inversely with the power manifestations ($p<0.01$), being its determination of 47.3% for absolute power and 60% for relative power. It is mainly concluded that the relative mechanical power production determines in 60% the agility, in 84% the running speed without skate and in 46% the running speed with skate, that is to say the production of force by speed according to the weight of the subjects of the group under study affects the performance in agility and speed, in such a way that controlling the weight is important also for the performance and the design of future interventions.

Key words: Speed skating, Children's sport, Speed, Agility, Strength, Mechanical power.

Introducción

El patinaje de carreras es un deporte que al paso de los años ha tomado mayor relevancia a nivel internacional, no obstante existe una limitada producción en investigaciones sobre deportistas de las categorías menores en el patinaje de velocidad, principalmente en aspectos relacionados a las capacidades condicionales y coordinativas, por ello el presente trabajo se centra en analizar la agilidad, la velocidad y la potencia mecánica en niños patinadores, en primer término se presenta la exposición de la situación problemática en el planteamiento. Seguidamente se revisan algunos trabajos relacionados que aportan teórica y metodológicamente al presente trabajo, de igual forma se realiza la revisión de las bases teóricas desde las capacidades condicionales y coordinativas y su aplicación al patinaje de velocidad, más adelante se describe la metodología determinando las características de la población y muestra, así como el procedimiento para la recolección de datos en la aplicación de las pruebas de agilidad, velocidad, la fuerza.

Para el cierre se describen los procedimientos estadísticos con sus resultados considerando la comparación de las variables físicas según el sexo, la correlación entre ellas y la verificación de la determinación observada, en adelante se realiza la discusión mediante el contraste con trabajos similares y la prospectiva del trabajo, finalizado con el análisis de la determinación entre las variables estableciendo las conclusiones de acuerdo a los objetivos planteados.

1. Planteamiento Del Problema

El patinaje de velocidad presenta a nivel nacional e internacional un auge en su práctica formal en clubes y escuelas de formación (Lozada, 2013), por lo cual es de mucha importancia encontrar información científica que guíe la orientación metodológica en pro del mejoramiento en el rendimiento físico de los niños patinadores. Sin embargo, la accesibilidad a la información es compleja o limitada, siendo muy escasos los trabajos científicos que lo abordan (Egocheaga-Rodríguez et al., 2004), en este orden de ideas se evidencia además que la mayor parte de los trabajos están enfocados en sujetos adultos o con edades superiores a los 15 años, por lo cual los estudios en niños que practican dicha disciplina deportiva son más escasos aún.

Algunos estudios han abordado la importancia de los saltos en la coordinación dinámica general y la competitividad de jóvenes patinadores con edades entre 6 y 22 años (Caiza-Cabezas, 2015), dado que esta es una agilidad motriz básica para la práctica de la mayoría de deportes, y además teniendo en cuenta que la manifestación de este gesto motor permite la evaluación de la fuerza, pudiendo ser medida en la longitud del salto y permitiendo estimar posteriormente como potencia en forma de Watios (W), la cual vista desde un punto físico es el resultado de la fuerza por la velocidad (Lugea, 2015), ambas cualidades necesarias para la formación básica de un patinador. De tal manera que algunos trabajos han considerado esta variable, utilizando otro tipo de pruebas, por ejemplo, la carrera, tal es el caso de un estudio realizado a niños y jóvenes de edades comprendidas entre 9-17 años, evidenció niveles altos de potencia anaeróbica estimada mediante la prueba de RAST (Montealegre-Suarez & Vidarte-Claros, 2019). Consecuentemente se debe mencionar que otros trabajos consideran que el salto horizontal y su evaluación ayudan a mejorar el gesto técnico del deporte (Abad Merino, 2011) dado que los ejercicios de pliometría son base fundamental ya que generan excelentes resultados y dan como producto final la potencia mecánica que necesitan los patinadores de velocidad en su desplazamiento (Muehlbauer et al., 2013).

De esta manera se encuentran con algunos estudios en niños, donde han tomado en cuenta variables de fuerza y su entrenamiento considerando el equilibrio para las edades de 11 y 12 años (Sintes-Llopis, 2004), cabe destacar que la fuerza está ligada al desarrollo de la velocidad, la cual es considerada importante en el patinaje, dado que es un deporte cíclico que requiere de

determinados movimientos en forma consecuente que al finalizar un movimiento se repita nuevamente este (Lugea, 2015). En este sentido se han hecho trabajos sobre la velocidad de salida de acuerdo con el tipo de ejecución en niños de 11 a 14 años (Bohórquez-Páez et al., 2016). Por lo tanto, se debe tener en cuenta que las pruebas de patinaje tienen un componente de velocidad elevado, debido a que aún los patinadores fondistas deben realizar ejercicios de velocidad (Hillis et al., 2021), de tal manera que en niños es necesario profundizar el estudio de dicha capacidad con intenciones de caracterizar y establecer las bases para las acciones metodológicas necesarias para su abordaje en el patinaje de carreras.

Por otra parte, se tiene también a la agilidad donde iniciar de forma explosiva, desacelerar, cambiar de dirección y acelerar de nuevo rápidamente mientras se mantiene el control del cuerpo es necesario, minimizando así la pérdida de velocidad, siendo la causa principal que en diversos estudios lo cataloguen como un indicador predictor del triunfo en el deporte (Costello & kreis, 1993). Por lo tanto, se considera que un deportista o un niño que practique deporte entre más se encuentre desarrollado su acervo motor mayor serán las probabilidades de ganar o mejorar su performance en este al preservar altos niveles de agilidad en su desempeño. Si bien se han realizado estudios sobre el desarrollo de las capacidades coordinativas en niños patinadores considerando los efectos del entrenamiento (Herrera et al., 2020), y su metodología para el mejoramiento de la coordinación (Barco & Izquierdo, 2022), así como aplicaciones para la percepción acústica (Stienstra, 2009), también la observación de las fuerzas durante el movimiento en patinadores adultos (Fintelman et al., 2011), en los mismos no se ha considerado la evaluación de la agilidad, solo un estudio encontrado presenta un acercamiento al realizar la evaluación de la agilidad y dominio del patín (Moreno Villamizar, 2019), sin embargo considerando que los cambios de ritmo y dirección por aglomeraciones en las pruebas de patinaje el niño debe mantener su posición con el manejo de la agilidad para evitar a toda costa una caída y por ende la pérdida de la prueba que compite, está es una capacidad coordinativa compleja (Ruiz, 2019) necesaria en el patinaje para su desempeño óptimo dadas sus características de las carreras.

Todo lo esbozado anteriormente indica implícitamente una situación de limitación en cuanto a las opciones disponibles para consulta sobre aspectos metodológicos relacionados al estudio de la fuerza, la velocidad y la agilidad en niños patinadores, de mantenerse esa situación

es muy probable que el avance en los procesos de formación se condicionen por resultados de estudios de otras disciplinas o solo se tomen en cuenta consideraciones aplicables a la población adulta, o peor aún que se establezcan formas de intervención basadas no solo en el empirismo sino en el dogma que cada entrenador adopte según su visión y experiencia, sin tomar como sustento principal la fuente científica relacionada al objeto de su trabajo, potenciado indirectamente la deserción temprana del deporte.

En este sentido, y para dar solución a esta eventualidad se debe presentar a la comunidad de profesionales en el área deportiva la posibilidad de realizar el análisis de la agilidad, velocidad y potencia mecánica en niños, para que fortalezca y sirva de ayuda al entrenador en la optimización del entrenamiento con argumentos sólidos desde la aplicación de las ciencias en el deporte, proveyendo también de mayor autoridad al profesional en el momento de realizar su plan de enseñanza o de entrenamiento y cada proceso formativo incremente su calidad operativa.

1.1 Formulación del problema

Partiendo de lo mencionado surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es la relación entre la agilidad, velocidad y potencia mecánica en niños patinadores del club RST del Departamento de Sucre?

1.1.2 Justificación

El presente trabajo se justifica desde el punto de vista social por el aporte práctico que se genera al evaluar características consideradas determinantes en el desarrollo deportivo de niños patinadores, máxime cuando los estudios relacionados en estas edades son escasos o inexistentes. Por su parte a nivel científico se cimentan bases importantes en la evaluación de la agilidad, la velocidad y la potencia mecánica en niños deportistas que practican patinaje de carreras, dado que se soporta mediante datos obtenidos en la aplicación del método científico los procedimientos e interpretación adecuada de dichas variables en estas edades.

A nivel teórico los resultados del presente trabajo sirven de evidencia para futuros estudios y de referencia en el caso de requerir su reproducibilidad en poblaciones similares o incluso para otros deportes que requieran evaluar las mismas variables. A nivel metodológico se guía el

proceder marcando una ruta probable de éxito en la evaluación correcta de las variables de agilidad, velocidad y potencia mecánica en niños patinadores, finalmente en cuanto su justificación a nivel práctico se basa en la necesidad de determinar las características de los deportistas y como dichos datos permitirán establecer la comparación en adelante con grupos de similares características, cuando se incluyan dentro de sus procesos de evaluación las variables consideradas en el presente trabajo.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar la agilidad velocidad y potencia mecánica en niños patinadores del club RST del Departamento de Sucre

1.2.2 Objetivos Específicos

- Comparar la agilidad velocidad y potencia mecánica en niños patinadores del club RST del Departamento de Sucre según el sexo
- Relacionar la agilidad, velocidad y potencia mecánica en niños patinadores del club RST del Departamento de Sucre
- Identificar la determinación de las variables de la agilidad, velocidad y potencia mecánica en niños patinadores del club RST del Departamento de Sucre

2. Marco Referencial

En el siguiente apartado se desarrollará lo referente a los antecedentes que sirven de referencia al estudio y las bases teóricas que sustentan el trabajo.

2.1 Antecedentes

Después de evaluar 42 patinadores de nivel recreativo y competitivo, quienes realizaron 4 veces una prueba de agilidad con 45 minutos de diferencia entre cada ejecución, y donde previamente se habían autocalificado en una escala de 1 a 10 su nivel de agilidad en el patinaje. Se observó que los patinadores de nivel competitivo presentaron mejor tiempo ($p < ,01$) que los de nivel recreativo, además de una correlación moderada ($r=0,82$ $p < ,01$) en la auto calificación y los tiempos alcanzados. Se concluyó que la prueba propuesta es un método fiable y válido para evaluar las agilidades de patinaje en línea en patinadores amateurs de nivel competitivo y recreativo (Radman et al., 2016).

Al buscar evaluar la agilidad motriz, se realizaron encuestas a 40 patinadores y 4 entrenadores en un nivel recreativo en forma de cuestionario en donde cada niño y entrenador contestaron cada pregunta que se le hacía sobre las agilidades motrices, concluyendo que la agilidad motriz probablemente incide en el manejo técnico de cada niño, al mostrar debilidad en las mismas y su manejo del implemento, por lo cual es de suma importancia que los niños, se les trabajen estas agilidades, para mejorar su práctica en el patín (Abad Merino, 2011), este tipo de estudios aportan la certeza teórica para establecer que la agilidad motriz es requerimiento en los niños patinadores para optimizar su desempeño sobre el implemento.

En la evaluación a 12 patinadores de la categoría de menores en donde se observaron los efectos de la fuerza en el rendimiento técnico del patinador, por medio de dos métodos de periodización de la carga lineal y doble ondulada, se escogieron los grupos de forma aleatoria, evidenciándose una mayor ganancia en la velocidad y aceleración con la aplicación del método ondulante, mientras que en la lineal solo se observó ganancia en la velocidad. Resaltando así el método ondulante como el más efectivo para la periodización de la fuerza (Rojas J. & Barrera,

2013), este tipo de estudios soporta la tesis sobre la importancia que reviste la fuerza en la producción de velocidad y aceleración en patinadores noveles.

En un trabajo donde se evaluó la potencia anaeróbica láctica del patinador en edades comprendidas entre los 7 – 10 años, se plantea que los resultados obtenidos en las pruebas de 100m y 200m permiten estimar la potencia anaeróbica producida en pruebas de campo, por lo cual facilitará, la interpretación de datos y la planificación controlada de dichos esfuerzos, ayudando al mejoramiento del componente láctico, con el fin de optimizar la toma de decisiones sobre la preparación anaeróbica en patinadores menores (Lozada-Medina, 2021).

En este sentido los trabajos reseñados marcan una ruta de orientación en cuanto a las posibilidades de relación entre las variables consideradas para el presente estudio, del mismo modo permiten contrastar los resultados de acuerdo con el contexto y la edad.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Capacidades físicas

Son particularidades propias de la persona, precisas para la condición física, se emplea en las acciones mecánicas y en los conocimientos energéticos y metabólicos de rendimiento de la musculatura voluntaria, no involucra las situaciones de preparación sensorial compleja, en este orden de ideas su registro es muy fácil debido a que se puede observar a simple vista y su medición por medio de test es muy amplia gracias a su variedad de pruebas que ayudan a obtener un mejor control de cada una de estas capacidades, por consiguiente su mejora se puede dar gracias a la práctica diaria del ejercicio físico. Por lo tanto, se puede notar que las capacidades físicas se catalogan en: la resistencia, la fuerza, la velocidad y la movilidad, capacidades necesarias para la realización de la vida diaria (Manzano, 2010).

2.2.2 Capacidades Coordinativas

Esta capacidad requiere o es de un alto grado de complejidad para su adecuada ejecución debido que su desarrollo demanda de que su ejecutor y su director (entrenador), conozcan muy bien su correcta ejecución para poder obtener la ganancia de esta capacidad, dando como resultado un individuo con un nivel superior en sus destrezas motoras, por lo cual no es preciso o correcto

abordar esta capacidad sin un previo conocimiento de sus virtudes y sus complejidades, la correcta realización de ella hará que el niño tenga un mejor desempeño en su vida diaria o deportiva, lo que llevara a realizar movimientos más complejos con mayor rapidez y eficacia según las tareas motrices dadas, ya sean en un campo predecible o impredecible para el sujeto (Mwirigi, 2014). Cabe resaltar que esta capacidad depende del funcionamiento nervioso central y de la participación de los analizadores motores, esto con lleva así a determinar en cierta medida el proceso exitoso, por medio de una preparación física y técnica del deportista que se tiene a cargo (Ranzola, 1989). Las capacidades coordinativas se pueden clasificar en generales, donde se considera la regulación del movimiento y la adaptación a los cambios motrices, las especiales donde se ubican la orientación, equilibrio, reacción, ritmo o tempo, anticipación, diferenciación y acoplamiento; finalmente se tienen las complejas donde se observan al aprendizaje motos y la agilidad (Ruiz, 2019), por lo cual la manifestación ulterior de las capacidades coordinativas se evidencia en la agilidad.

2.2.3 Énfasis en la agilidad en niños

Son factores definitivos tanto en la eficiencia orgánica del niño como en su capacidad neuromotriz, teniendo una incidencia directa en la misma, velocidad de reacción velocidad de desplazamiento, flexibilidad, fuerza explosiva, resistencia anaeróbica aláctica, coordinación dinámica general y las percepciones espacial y temporal (Mori et al., 2010) Siguiendo este orden de ideas cabe decir que la agilidad en niños es muy importante ya que se puede practicar desde edades tempranas (8 a 12 años) por lo que en estas edades la maduración del sistema nervioso central será más rápida y que ayudaran si son bien estimuladas a que el infante en el futuro tenga un mayor acervo motor, por consecuente va a determinar en gran medida el éxito del deportista.es entonces que cuando se habla de agilidad en niños es muy importante saber que todo este proceso se da por un conjunto de ordenes que tiene que ir perfectamente engranada, para así dar con una respuesta más favorable a la situación presentada, debido a que ella en gran medida es la agrupación de varias capacidades que dan como resultado la agilidad. Por otro lado, cuando se busca la mejora de esta se tiene que realizar ejercicios que sea motivadores, recreativos que exijan al deportista la superación de cada uno de los obstáculos y esto se puede conseguir más específicamente a través de los juegos (Mwirigi, 2014).

2.2.4 Agilidad en el patinaje

La agilidad en el patinaje es muy importante y se ve desde las edades iniciales debido que se requiere que el niño pueda tener un dominio del implemento patín, para poderse sobreponer de los obstáculos presentados en la pista o en los ejercicios expuestos en los ejercicios a realizar, para así al cabo del tiempo el patinador presente mejor control de su cuerpo y de su patín. Cabe resaltar que la agilidad en el patinaje se realiza en varios momentos en los cuales se debe pasar al adversario o al momento de una caída poder esquivarlo y seguir en competencia, esto requiere de un alto grado de agilidad para un óptimo desempeño (Bermúdez Zea, 2010), como se puede observar el poder cambiar de dirección ante una situación no preestablecida presenta un alto componente de agilidad, incluso evaluada a nivel general.

2.2.5 Capacidades condicionales

Las capacidades condicionales son todos los requisitos que permiten el óptimo desempeño en la vida diaria, además estas son condiciones que ayudan a ir superando etapas para el perfeccionamiento del deportistas categorizadas en las fases sensibles, estas permiten ver en qué período se encuentra el individuo para así pasar de lo general a lo más específico en el entrenamiento y son fundamentadas en el potencial metabólico y mecánico del musculo y estructuras anexas: resistencia, fuerza, velocidad y movilidad (Morales et al., 2015)

2.2.6 Énfasis en Velocidad

Se ha evidenciado que la velocidad de un individuo es heredable de sus padres en un 83% (Costa de Sousa et al., 2016), por lo cual es muy importante ver o analizar a los padres de los deportistas ya que de allí podrá tenerse una buena referencia del futuro potencial que vaya a trabajarse. En este sentido es una capacidad que tiene una maduración muy rápida por lo cual se puede ejercitar desde edades muy tempranas para el perfeccionamiento de la velocidad. En este orden de ideas cabe mencionar que esta capacidad es muy importante para el logro deportivo, debido a que en la mayoría de los deportes se ve implícita está en su correcta ejecución, sea de forma simple o compleja siempre se requerirá de la velocidad en sus diferentes manifestaciones para un mejor rendimiento deportivo, cabe resaltar que la velocidad demanda en gran medida de coordinación neuromuscular, debido a que deberá moverse en un determinado espacio en el menor tiempo posible, sin llegar a la fatiga y ocasionando que el gesto técnico no se debilite por el

contrario este fuerte para alcanzar el mejor de los tiempos. Para ello es importante realizar un entrenamiento de calidad para potencializar en gran medida, aprovechando sus características, realizar ejercicios de pliometría o de pesas ayudara a mejorar esta capacidad seguidamente y no menos importante el control motriz enfatizando en la técnica (Lorenzo, 2016)

2.2.7 Fuerza en niños

La fuerza en niños ha venido tomando una gran importancia en el ámbito deportivo, a pesar de que en algún momento se catalogaba como una práctica arriesgada para estas edades, hoy en día se puede evidenciar resultados favorables que trae su desarrollo para un óptimo rendimiento del niño en el ámbito deportivo, de este modo se observa que la prevención de lesiones es uno de los factores determinantes para promover su ejecución (Abernethy & Bleakley, 2007; Faigenbaum, 2001; Olsen et al., 2006; Peña et al., 2016), esto es debido al fortalecimiento que se genera en las estructuras que soportan nuestro cuerpo para luego poder realizar ejercicios con un mayor control motor (Behringer et al., 2011; Gunter et al., 2012). Cabe resaltar que cuando se trabaja con estas edades en el entrenamiento de fuerza, es de suprema importancia que se realice bajo la supervisión de personal calificado y que conozca la técnica correcta para cada ejercicio que se va a realizar, buscando siempre ir de los ejercicios más simples a los más complejos, la iniciación de esta práctica es importante realizarse con autocargas seguidamente y cuando el entrenado demuestre tener la destreza y la familiarización del ejercicio se le puede ir empezando a sumar pesos ligeros que promuevan a la ganancia de la fuerza, a nivel psicológico el niño deber tener la capacidad de entender los ejercicios y acatar las directrices que se les está dando. Es importante la evaluación periódica del infante para ir monitoreando las mejoras o falencias que este tenga para su optimo desarrollo (Pastor, 2007). Para explicar un poco más esta ganancia de fuerza en estas edades se debe tener en cuenta que a pesar de que no se tiene un alto nivel de andrógenos, la mejora se produce gracias al aprendizaje neuromuscular producido durante el entrenamiento que provoca que se aumente el número de las neuronas motoras que se disipan al momento que se generan las contracciones musculares (American Academy Of Pediatrics, 2001).

2.2.8 Manifestaciones de Potencia mecánica

La potencia mecánica es el resultado del trabajo hecho por unidad de tiempo, es también denominada la fuerza por la velocidad en cada instante del movimiento (aullana, 2015). En el

deporte la aplicación de elevados niveles de fuerza en un lapso breve de tiempo genera altos niveles de potencia mecánica (Lozada & Costa, 2019) por lo tanto su producción es relevante en las acciones motrices de la mayoría de los deportes (Hertogh & Hue, 2002). Así la realización de los niveles altos de potencia mecánica en los patinadores genera una ganancia contra el rival debido que al momento de reaccionar de forma explosiva en las salidas de las pruebas de velocidad y en el trayecto de esta, se puede evidenciar como a mayor potencia menor el número de pasos dados en la prueba llevando así a mejorar el tiempo en la prueba; “de esta manera cuando patinamos, los músculos realizan una contracción muscular excéntrica en tanto en tanto que se produce el pre estiramiento del cuádriceps durante la fase de apoyo, la cual luego se transforma en una contracción concéntrica durante el empuje”(Lugea, 2010).

Tabla 1*Operacionalización de Variables*

| Variable | Definición nominal | Dimensiones | Indicadores |
|------------------|---|--|--------------------|
| Agilidad | La capacidad o agilidad de cambiar de modo rápido y seguro una conducta espacial o la dirección del movimiento durante una actividad a alta velocidad (Martínez López, 2002; Mori et al., 2010) | -Tiempo en recorrer circuito u obstáculos de un test de agilidad, en este caso test de Illinois. | Tiempo en segundos |
| Velocidad | Representa la capacidad de desplazarse o realizar movimiento en el mínimo tiempo y con el máximo de eficacia(Martínez López, 2002) | - tiempo en 30 m como indicador de la velocidad de aceleración | Tiempo en segundos |
| Fuerza Explosiva | Es la fuerza que actúa en el menor tiempo posible, es decir, que se opone al máximo impulso de | Distancia horizontal alcanzada por el ejecutante | Centímetros |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | fuerza posible a resistencias en un tiempo determinado (Martínez López, 2002) | | |
|--|---|--|--|

3. Metodología

3.1 Diseño metodológico

La investigación presenta un diseño de campo, considerando que los datos se obtienen directamente en la población indicada, sin alterar las condiciones donde se presenta el fenómeno en estudio. Mientras que el nivel de investigación se presenta de tipo descriptivo correlacional, ya que el propósito es conocer la relación entre pares de variables dentro de un contexto particular, su utilidad deriva en saber o predecir cómo se puede comportar una variable al conocer el comportamiento de otras (Hernández et al., 2014).

3.2. Población y Muestra

La población o universo estuvo constituido por niños y niñas de 7 a 12 de años, que practican patinaje de carreras, de la cual se obtuvo una muestra no probabilística al seleccionar casos típicos del club Racing Skate Team de Corozal - Sucre totalizando 12 unidades de análisis.

3.2.1 Procedimiento de recolección de los datos

Para realizar la recolección de datos, se solicitó a los representantes diligenciar un consentimiento informado (anexo a), de tal manera que facilitaban su aprobación para la participación en el estudio de sus hijos deportistas, garantizando además la confidencialidad de los datos bajo el estricto anonimato, y teniendo en cuenta el cuidado de su salud de acuerdo a la declaración de Helsinki, para la evaluación en concreto se aplicaron pruebas antropométricas, considerando las variables básicas de peso y estatura, así como la medición de la agilidad (test de Illinois), velocidad (30m con patín y sin patín, test de Rast) ejecutando el registro del tiempo en cada prueba utilizando un cronometro Casio Hs70W y fuerza (mediante la medición de la longitud del salto horizontal), cuyos protocolos se describen a continuación:

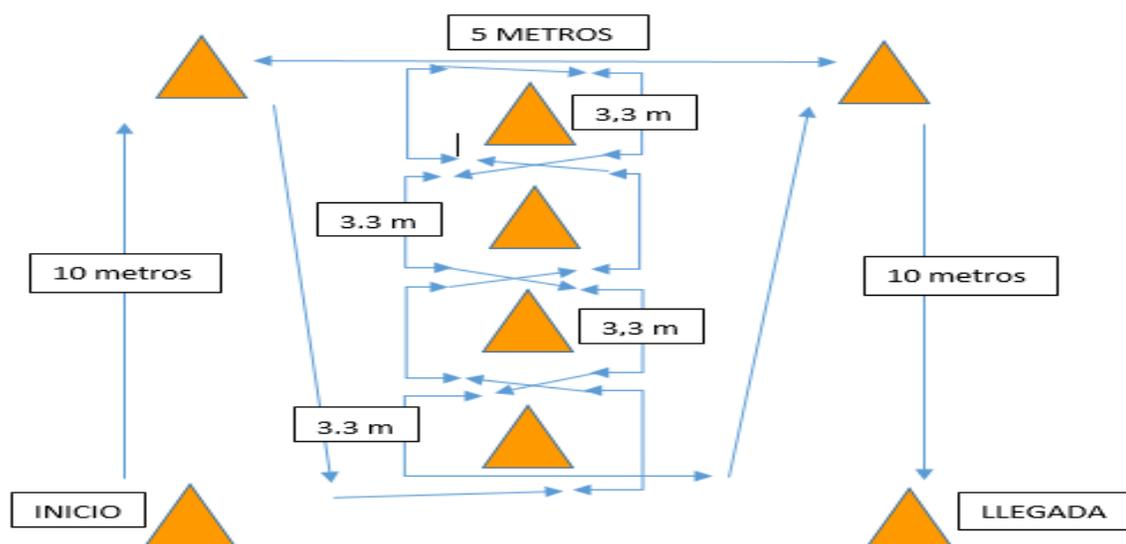
3.2.2 Test de Illinois

Su objetivo es evaluar la agilidad (Roozen, 2008), es una prueba simple de conducir y requiere nada más de ocho marcadores o conos, proporciona un buen indicador de la capacidad de una persona para acelerar, desacelerar, dar vuelta en diversas direcciones y correr a diversos ángulos, considerándose válida para determinar la agilidad (González de los Reyes, 2008). La

prueba se puede variar cambiando la posición del comienzo y la posición del final, haciendo que la dirección de vueltas sea invertida, para el estudio se ejecutó con salida por la izquierda y llegada por la derecha como muestra la figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo del test de agilidad Illinois



Esta prueba está instalada con cuatro conos que forman un área de 10 metros de largo por 5 metros de ancho. Coloque un cono en cada punto A para marcar el comienzo, B y C marcar los puntos de la vuelta, y D marcar el final. Colocando otros cuatro conos en el centro de la zona de pruebas con 3.3 metros de separación. Se comienza la prueba en posición acostado boca abajo con las manos en el nivel del hombro. A comando de partida, se enciende el cronometro. Levantase tan rápidamente como sea posible y recorra la trayectoria del sistema (de izquierda a derecha o viceversa). En la vuelta B y C, asegúrense de tocar el cono con su mano. La prueba es finalizada y el cronómetro parado cuando no hay conos excesivos golpeados y usted cruza la línea de final.

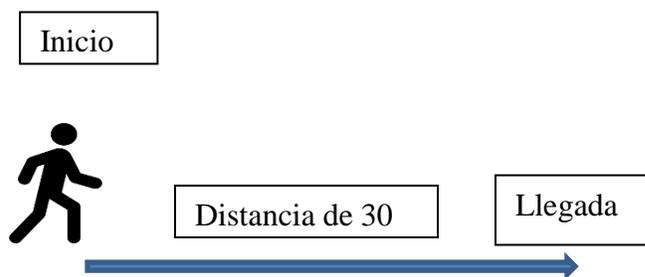
3.2.3 Test de velocidad en 30 metros

Su principal propósito es medir la velocidad de reacción y aceleración del sujeto.

Se realiza con salida alta, con un pie pisando la línea de salida (justo en la mitad del pie) y el otro y los brazos en posición libre. No se han permitieron balanceos hacia atrás, ni despegar el pie del suelo. El sujeto recorrió a la máxima intensidad los 30 m (Martínez López, 2002).

Figura 2

Diagrama de flujo del test de 30 metros



3.2.4 Test de Salto Horizontal

Medir o valorar la fuerza explosiva del tren inferior.

Posición inicial se colocará detrás de la línea de salto y de frente a la dirección del impulso, el tronco y piernas estarán extendidas y los pies juntos o ligeramente separados. A la señal del evaluador el ejecutante flexionara el tronco y las piernas, pudiendo balancear los brazos para realizar, posteriormente, un movimiento explosivo de salto hacia delante. La caída debe ser equilibrada, no permitiéndose ningún apoyo posterior con las manos. Se anotará el número de centímetros avanzados, entre la línea de salto y el borde más cercano a esta, midiendo desde la huella, más retrasada tras la caída, se considerará la mejor marca de dos intentos, tras un descanso mínimo de 45 seg. Es importante resaltar que se realizó un calentamiento previo completo, realizando varios saltos sin valoración (Martínez López, 2002), para su medición se utiliza la aplicación myjump2 ©.

Figura 3

Diagrama de flujo de la prueba de Salto

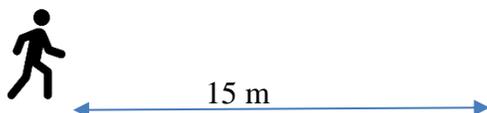


3.2.5 Test de Rast pediátrico

Es una prueba de sprint anaeróbico, que busca determinar el rendimiento anaeróbico en los niños sanos, es un test de campo no sofisticado en donde solo se necesitan de un cronometro, un camino plano para realizar el trayecto, conos, una línea de marcación para determinar los puntos de partida y llegada, donde el deportista deberá recorrer la distancia de 15 m, seis veces a máxima velocidad, donde tendrá un descanso de 10 segundos para descansar y volver a hacer el sprint, cada velocidad realizada será cronometrada y anotada para su evaluación es importante estar alentando al niño al momento de la ejecución para promover que la prueba se realice en su máximo esfuerzo (Bongers et al., 2015).

Figura 4

Diagrama de flujo de la prueba de Rast pediátrico.

**4. Resultados**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los sujetos evaluados, en primera instancia se observan la descripción de las variables básicas, seguidamente los estadísticos descriptivos de las variables del estudio y al final los análisis inferenciales de los datos.

Tabla 2

Variables Básicas del grupo de deportistas

| Sexo | Variabes | N | Media | Desv. Desviación | Mínimo | Máximo |
|-----------|-------------------------|---|-------|---------------------|--------|--------|
| Femenino | Edad Decimal | 9 | 9,9 | 1,8 | 7,6 | 12,7 |
| | Masa Corporal (Kg) | 9 | 31,0 | 4,6 | 24,7 | 36,7 |
| | Estatura (cm) | 9 | 134,7 | 8,7 | 118,3 | 145,3 |
| | índice de masa Corporal | 9 | 17,5 | 1,9 | 13,9 | 20,4 |
| | Porcentaje de Grasa (%) | 9 | 21,6 | 6,3 | 13,0 | 32,6 |
| | Porcentaje Muscular (%) | 9 | 36,8 | 1,4 | 35,3 | 39,9 |
| Masculino | Edad Decimal | 3 | 10,9 | 1,8 | 9,0 | 12,5 |
| | Masa Corporal (Kg) | 3 | 40,3 | 9,8 | 29,3 | 48,1 |
| | Estatura (cm) | 3 | 134,6 | 4,5 | 131,4 | 137,8 |
| | índice de masa Corporal | 3 | 20,9 | 3,5 | 16,8 | 23,0 |
| | Porcentaje de Grasa (%) | 3 | 25,7 | 5,5 | 20,1 | 31,1 |
| | Porcentaje Muscular (%) | 3 | 39,8 | 8,8 | 29,6 | 45,2 |

En la tabla 2 se observan las variables básicas del grupo en estudio donde el grupo femenino presenta una media de 9,9 años, 31 kg de masa corporal, 134 cm de estatura, IMC de 17,5 % de grasa 21,6% y masa muscular de 36,8%, todos sus valores son menores que el grupo masculino con 10,9 años promedio.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos y comparación de medias de las variables de velocidad, agilidad y potencia mecánica

| Sexo | Sexo | Media | Desv. Desviación | Mínimo | Máximo | U de Mann-Whitney |
|-----------------------------------|-----------|-------|------------------|--------|--------|-------------------|
| 30 m sin patín (seg) | Femenino | 6,5 | 0,5 | 5,5 | 7,3 | 0,448 |
| | Masculino | 6,4 | 0,1 | 6,3 | 6,5 | |
| 30 m con patín (seg) | Femenino | 7,1 | 1,0 | 5,8 | 8,8 | 0,536 |
| | Masculino | 6,6 | 0,5 | 6,2 | 7,1 | |
| Salto Horizontal(m) | Femenino | 126,2 | 22,4 | 96,8 | 161,7 | 1,000 |
| | Masculino | 123,8 | 13,5 | 114,3 | 133,4 | |
| Test de Illinois (seg) | Femenino | 20,1 | 1,2 | 17,8 | 21,9 | 0,217 |
| | Masculino | 19,3 | 0,9 | 18,3 | 20,1 | |
| Potencia Absoluta Max (w) | Femenino | 136,5 | 50,2 | 70,7 | 212,0 | 0,100 |
| | Masculino | 187,5 | 43,5 | 137,8 | 218,9 | |
| Potencia Relativa Max (w/kg) | Femenino | 4,4 | 1,3 | 2,8 | 6,3 | 0,600 |
| | Masculino | 4,7 | 0,1 | 4,6 | 4,7 | |
| Potencia Absoluta Promedio (w) | Femenino | 120,7 | 46,7 | 67,3 | 189,0 | 0,209 |
| | Masculino | 162,6 | 35,1 | 122,3 | 186,8 | |
| Potencia Relativa Promedio (w/kg) | Femenino | 3,8 | 1,2 | 2,6 | 5,6 | 0,600 |
| | Masculino | 4,1 | 0,2 | 3,9 | 4,2 | |

Es apreciable en a tabla 3, donde se presentan los descriptivos para las variables del estudio, los patinadores de sexo masculino presentan mayores valores de potencia absoluta y relativa en comparación con el sexo femenino, sin embargo, no son significativas estadísticamente ($p > 0,05$) al aplicar la prueba U de Mann-Whitney, del mismo modo las demás variables equivalentemente presentan igualdad para sus promedios entre los sexos. De esta manera se procedió a realizar la comprobación de normalidad de los datos en un solo grupo sin discriminar el sexo mediante la prueba shapiro wilk obtenido una significación superior a 0,05 para todas las variables, por lo tanto, se procede a realizar la correlación con r de Pearson.

Tabla 4*Correlaciones bivariadas para las variables de velocidad, agilidad y potencia mecánica*

| | | 30 m sin patín (seg) | 30 m con patín (seg) | Salto Horizontal (m) | Test de Illinois (seg) | Potencia Absoluta Max (w) | Potencia Relativa Max (w/kg) | Potencia Absoluta Promedio (w) | Potencia Relativa Promedio (w/kg) |
|--|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 30 m sin patín (seg) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | 1 | ,645** | -,870** | ,776** | -,726* | -,916** | -,744** | -,908** |
| 30 m con patín (seg) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | ,645** | 1 | -0,540 | ,683* | -0,520 | -,675* | -0,504 | -,633* |
| Salto Horizontal (m) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | -,870** | -0,540 | 1 | -,678* | ,688* | ,775** | ,711* | ,786** |
| Test de Illinois (seg) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | ,776** | ,683* | -,678* | 1 | -,854** | -,773* | -,861** | -,767* |
| Potencia Absoluta Max (w) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | -,726* | -0,520 | ,688* | -,854** | 1 | ,795** | ,993** | ,773** |
| Potencia Relativa Max (w/kg) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | -,916** | -,675* | ,775** | -,773* | ,795** | 1 | ,815** | ,986** |
| Potencia Absoluta Promedio (w) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | -,744** | -0,504 | ,711* | -,861** | ,993** | ,815** | 1 | ,813** |
| Potencia Relativa Promedio (w/kg) | Correlación de Pearson Sig. (bilateral) | -,908** | -,633* | ,786** | -,767* | ,773** | ,986** | ,813** | 1 |

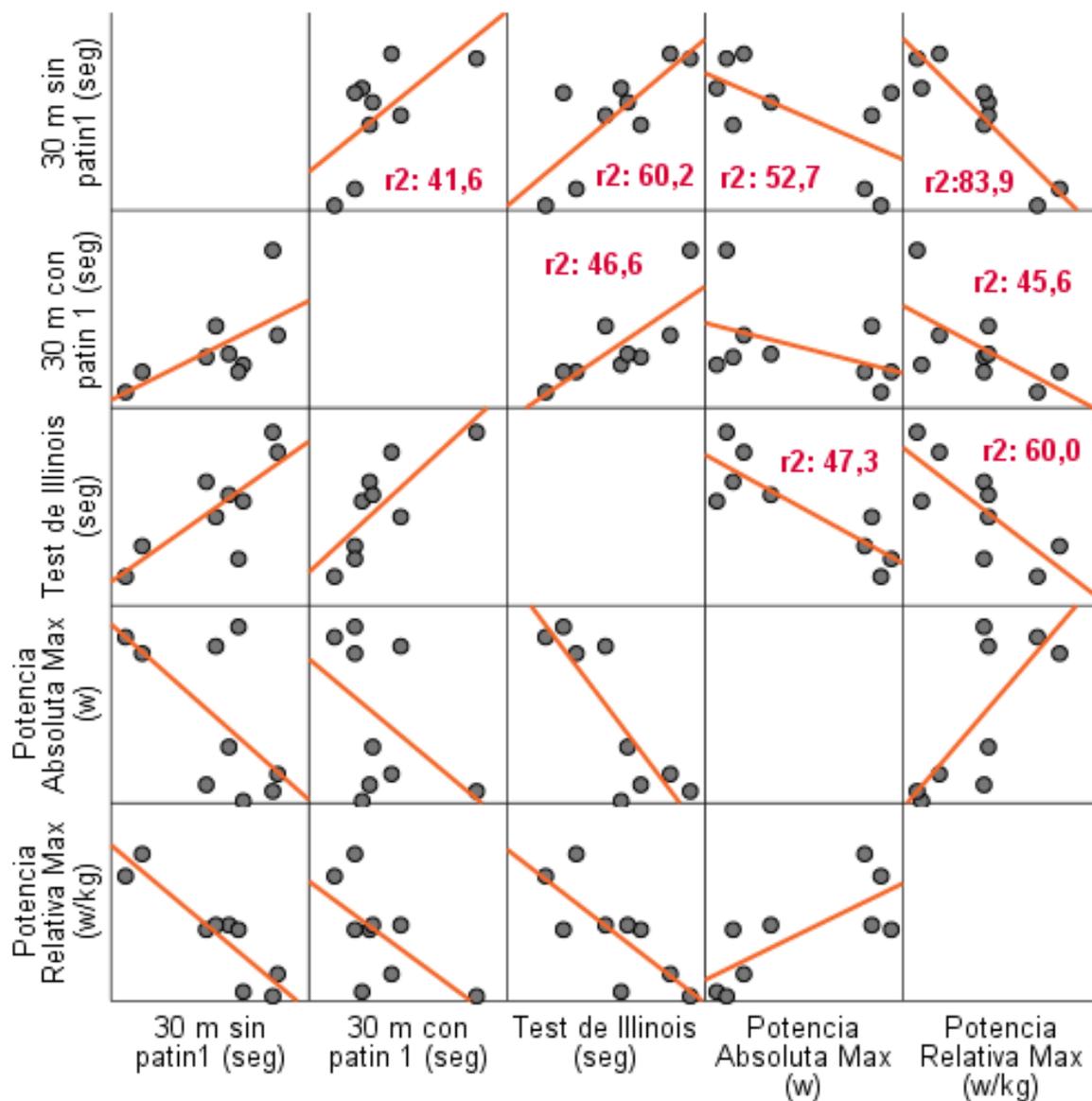
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
 (bilateral).

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

En la tabla 4 se observan las correlaciones generales sin discriminar el sexo, considerando que para el grupo en estudio no se hallaron diferencias significativas entre variables de acuerdo al sexo, en este sentido existe evidencia de correlación inversa entre el tiempo de ejecución de los 30 metros a máxima velocidad sin patín en tenis y la potencia mecánica absoluta y relativa ($p < 0,01$), por su parte el tiempo del sprint en 30 metros con patín se correlaciona de manera inversa con la potencia mecánica relativa ($p < 0,01$). La agilidad medida mediante la prueba de Illinois se

correlaciona de manera directa con la velocidad (tiempo en 30 metros con y sin patín), y de manera inversa con la potencia mecánica ($p < 0,01$).

Figura 4
 Matriz de dispersión con ajuste de recta para la relación y determinación (r^2) entre las variables de velocidad, agilidad y potencia mecánica en niños patinadores



En la matriz de dispersión se puede observar que la velocidad medida en carrera sin patín mediante el tiempo registrado en la prueba de 30 metros presenta un coeficiente de determinación (r^2) de 41,6% respecto de la velocidad medida en 30 metros con el patín, en 60,2% al verificar la determinación en relación con la agilidad, por su parte se encuentra un 52,7% con la potencia absoluta y un 83,9% con la potencia relativa. Por su parte el tiempo alcanzado en la prueba de 30 m con patín presenta una determinación del 46,6% con la agilidad y 45,6% con potencia mecánica relativa; finalmente se observa que la agilidad presenta una determinación de 47,3% con la potencia mecánica absoluta, y 60% con la potencia mecánica relativa.

4.2 Discusión

El presente estudio se planteó analizar la agilidad, velocidad y potencia mecánica en niños patinadores, encontrando que para el grupo en estudio no hay diferencias estadísticamente significativas entre sexos para estas variables, por cual se tomó la determinación de establecer las correlaciones sin discriminar el sexo. En ese sentido se encontraron correlaciones entre las variables estudiadas.

Es importante resaltar que el tiempo promedio alcanzado para los 30 metros en carrera fue menor que el tiempo para la misma distancia al ejecutar con patines, del mismo modo la potencia mecánica relativa al peso corporal se correlaciona con los tiempos de la distancia para ambas pruebas, indicado una determinación de 83,9% para la carrera en tenis y 45,6% para la carrera en patines, además dicho resultado coincide con estudios que indican a la velocidad en distancias cortas como predictor de potencia mecánica (Jiménez-Reyes et al., 2011), por lo cual al incrementar la fuerza explosiva se mejoran los tiempos de las distancias recorridas (Álvarez, 2019), y atendiendo a los resultados del presente trabajo, se observa en el grupo en estudio como la variabilidad del tiempo en 30 metros sin patín o con patín puede ser explicada por potencia mecánica relativa, de tal manera que los sujetos que manejan su peso corporal y controlan mejor la producción de potencia en función del mismo obtendrán probablemente mejores resultados en el tiempo para esas distancias, lo cual se traduce en una mejora de su aceleración desde velocidad cero.

Al comparar los resultados del presente trabajo con un estudio realizado en Sucre con niñas de 7 a 10 años (Castilla et al., 2021) se puede observar que hay correlaciones entre la altura de los saltos Abalakov y unipodal derecha e izquierda con el tiempo en 100 metros y en 180 metros, lo cual es apreciablemente coincidente con los hallazgos del presente estudio, salvo que la distancia de evaluación del presente fue en 30 metros por tanto con un componente no oxidativo más elevado, priorizando acciones e velocidad e aceleración donde la fuente energética son los fosfágenos, mientras que es estudio citado presentaría una fuente energética prioritariamente glucolítica no oxidativa, de acuerdo con los hallazgos recientes (Brooks, 2018; Hawley et al., 2007).

En este orden de ideas en el salto horizontal se observa que aquellos que presentan mejor salto también mejoran el tiempo en la agilidad ($r=0,678$ $p<0,05$), igualmente se presentan correlaciones del valor de la longitud del salto horizontal con la potencia máxima y promedio, tanto absoluta ($p<0,05$) como relativa ($p<0,01$), lo cual indica que la fuerza explosiva expresada en el salto favorece la producción de potencia mecánica en la carrera, este aspecto se evidencia también en los trabajos donde se establece la utilidad de los saltos para mejorar la fuerza (Naclerio-Ayllón, 2011) y la velocidad (García et al., 2014; Santos-García et al., 2010), y un estudio en patinadoras prepúberes donde se observó que la potencia mecánica producida en los saltos incrementa la posibilidad de mejora de la potencia anaeróbica (Lozada-Medina, 2021).

Finalmente se tiene que la agilidad se correlaciona de manera inversa con las manifestaciones de potencia ($p<0,01$), siendo su determinación de 47,3% para la potencia absoluta y 60% para la potencia relativa indicando que el resultado de la agilidad dependen en 47,3% de la potencia y que al considerar la manifestación de la potencia relativa al peso puede afectar el resultado en 60%, es decir a mayor producción de potencia relativa menor tiempo de ejecución en la prueba de agilidad, dicho resultado coincide con lo señalado en otros trabajos donde indican que en niños el peso para la estatura tiene cierta influencia en el desarrollo de la agilidad. (Pardo López, 2016), lo cual también se refleja en deportistas incluso en el alto rendimiento, afectando positivamente la velocidad de desplazamiento en acciones competitivas cuando se combina su entrenamiento con saltos (Brini et al., 2022).

Como prospectiva de este trabajo se considera que el estudio posterior de la influencia entrenamiento de la fuerza explosiva mediante saltos (priorizando los horizontales), la potencia mecánica mediante la carrera y la agilidad para mejorar la velocidad de aceleración en niños patinadores, incluso considerando el grado de maduración somática y su composición corporal, representa una alternativa de investigación longitudinal en el futuro. Por otra parte, se declara que en el presente trabajo no existe conflicto de interés al tratarse de un estudio independiente sin financiamiento externo.

4.3 Conclusiones

A la luz de los resultados se presentan a continuación las principales conclusiones:

- 1- Al realizar la comparación se halló que no existen evidencias significativas de diferencias para la agilidad, velocidad y potencia mecánica entre sexos para el grupo en estudio, por lo cual para el grupo en estudio la interpretación de resultados se puede realizar sin discriminar sexo.
- 2- Por su parte se puede observar que si existe una relación ($p < 0,05$), entre la agilidad, velocidad y potencia mecánica, de tal manera que, para el grupo en estudio, la combinación adecuada de su entrenamiento probablemente afecte a las demás positivamente.
- 3- La producción de potencia mecánica relativa determina en 60% la agilidad, en 84% la velocidad de carrera sin patín y en 46% la velocidad de carrera con el patín, es decir la producción de fuerza por velocidad según el peso de los sujetos del grupo en estudio afecta el rendimiento en agilidad y velocidad, de tal manera que controlar el peso es importante también para el desempeño y el diseño de las futuras intervenciones.

Referencias Bibliográficas

- Abad-Merino, F. A. (2011). La Agilidad Motriz en la Práctica del Patinaje de Velocidad de los Niños de la Escuela Speed Skating Canton Puyo, Provincia de Pastaza. *In Repo.Uta.Edu.Ec* (Vol. 593, Issue 03).
- Abernethy, L., & Bleakley, C. (2007). Strategies to prevent injury in adolescent sport: A systematic review. *In British Journal of Sports Medicine* (Vol. 41, Issue 10, pp. 627–638). BMJ Publishing Group.
<https://doi.org/10.1136/bjism.2007.035691>
- Álvarez, J. (2019). *Desarrollo de la Fuerza explosiva y potencia en una prueba de velocidad de 100 metros, aplicando una estrategia (innovación del movimiento) en patinadores 10 a 14 años de la escuela de formación deportiva los delfines de el Carmen de Bolívar*. [Universidad San Buenaventura].
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>
- American Academy Of Pediatrics. (2001). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*, 107(6), 1470–1472.
<https://doi.org/10.1542/peds.107.6.1470>
- Barco, P., & Izquierdo, L. (2022). *Metodología Para el Mejoramiento de la Coordinación en Patinadores de Velocidad*. Universidad de Guayaquil.
- Behringer, M. et al., (2011). Effects of strength training on motor performance skills in children and adolescents: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 23(2), 186–206.
<https://doi.org/10.1123/pes.23.2.186>
- Bermúdez Zea, Pabla. (2010). Las Capacidades Físicas en el Patinaje Artístico. *Beneficiario Colfuturo 2010.*, 1–19.
- Bohórquez-Páez, D. et al., (2016). Eficiencia de las salidas frontal y lateral para la prueba de pista 300 metros CRI, patinaje de velocidad sobre ruedas The efficiency of in-line speedskating front and side starts for the 300 metres individual time trials Eficiência da frente e de lado p. *Orinoquia*, 20(1), 77–83.
- Bongers, B. C. et al., (2015). Validity of the pediatric running-based anaerobic sprint test to determine anaerobic performance in healthy children. *Pediatric Exercise Science*, 27(2), 268–276.
<https://doi.org/10.1123/pes.2014-0078>

- Brini, S. et al., (2022). Impact of combined versus single-mode training programs based on drop jump and specific multidirectional repeated sprint on bio-motor ability adaptations: a parallel study design in professional basketball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1).
<https://doi.org/10.1186/s13102-022-00551-w>
- Brooks, G. A. (2018). *Cell Metabolism The Science and Translation of Lactate Shuttle Theory*.
<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2018.03.008>
- Caiza-Cabezas. (2015). Universidad Técnica de Ambato Universidad Técnica de Ambato. In *Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Ambato* (Vol. 593, Issue 03).
- Castilla, L. et al., (2021). Vista de Potencia Anaeróbica y Velocidad en Patinadoras de Carrera Sobre Ruedas de 7-10 Años_. pdf. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 12, 14.
- Costa de Sousa, E. et al., (2016). Heredabilidad de las capacidades motoras: estudio con gemelos monocigóticos y dicigóticos / Heritability of Motor Skills: Study with Monozygotic and Dizygotic Twins. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 63(2016).
<https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.005>
- Costello & kreis, E. (1993). *Sports agility*. Taylor Sports Publishing, Inc.
- Egocheaga-Rodríguez et al., (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.
<https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulo/es/79/2001/928/>
- Faigenbaum, A. D. (2001). Strength training for children and adolescents. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 9(1), 29–36.
<https://doi.org/10.5435/00124635-200101000-00004>
- Fintelman, D. M., et al., (2011). A simple 2-dimensional model of speed skating which mimics observed forces and motions. *Multibody Dynamics*, July, 4–7.
<https://research.tudelft.nl/en/publications/a-simple-2-dimension-model-of-speed-skating-whith-mimics-observed>
- García, F., et al., (2014). Análisis del rendimiento en salto vertical, agilidad, velocidad y velocidad de golpeo en jóvenes futbolistas: influencia de la edad. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 67–73.
<https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.05.002>
- González de los Reyes, Y. (2008). Validez, fiabilidad y especificidad de las pruebas de agilidad. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 11(1).
<https://doi.org/10.31910/rudca.v11.n2.2008.621>
- Gunter, K. B. et al., (2012). Physical activity in childhood may be the key to optimizing lifespan

- skeletal health. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(1), 13–21.
<https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318236e5ee>
- Hawley, J. A. et al., (2007). Signalling mechanisms in skeletal muscle: role in substrate selection and muscle adaptation. *Essays In Biochemistry*.
<https://doi.org/10.1042/bse0420001>
- Hernández, R. et al., (2014). *Metodología de la investigación* (McGrawHill, Ed.; 6ta ed.).
- Herrera, B. et al., (2020). Desarrollo de las capacidades coordinativas en niños: efectos de entrenamiento en el patinaje. *Retos*, 38, 282–290.
- Hillis, T. L. et al., (2021). *Using a Structured Interactive Peer-to-Peer Video Tool to Facilitate Learning in Development Level Speed Skaters Using a Structured Interactive Peer-to-Peer Video Tool to Facilitate Learning in Development Level Speed Skaters*. October.
- Jiménez-Reyes, P. et al., (2011). Análisis de variables medidas en salto vertical relacionadas con el rendimiento deportivo y su aplicación al entrenamiento. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 6(17), 113–119.
<https://doi.org/10.12800/ccd.v6i17.38>
- Lorenzo, E. M. (2016). *El desarrollo de la velocidad en la etapa de educación primaria*. 1–55.
- Lozada, J. (2013). *Patinaje. Manual Didáctico* (Edufisadred, Ed.; 1st ed.).
https://www.researchgate.net/publication/294305596_PATINAJE_MANUAL_DIDACTICO
- Lozada-Medina, J. (2021). Rendimiento anaeróbico en niñas prepúberes que practican patinaje de carreras. In F. Pájaro (Ed.), *Consideraciones de innovación e investigación metodológica aplicadas a las ciencias del entrenamiento deportivo* (Vol. 1, pp. 176–202). Editorial Bonaventuriana.
- Lozada-Medina, J. L. (2021). *Modelo teórico de control del entrenamiento para la potencia anaeróbica láctica en el patinador de carreras de 7 a 10 años*. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Lugea, C. (2010). Posiciones y Saltos de Potenciación, Para el Patinaje de Velocidad. *Ender/Amp*, 34.
- Lugea, C. (2015). Algunas Consideraciones sobre Biomecánica, Técnica y el Modelo Técnico en el Patinaje de Velocidad. *Universidad Autónoma de Madrid*, 1–68.
- Manzano, Anderson. (2010). *Cuerpo, Cultura y Movimiento Conceptos y clasificación de las capacidades físicas * Concepts and Classification*. 77–86.
- Martínez-López, E. (2002). *Pruebas De Aptitud Física*.

- Montealegre-Suarez, D. Paola., & Vidarte-Claros, J. Armando. (2019). Perfil Antropométrico, Somatotipo y Condición Física de Niños Patinadores de Neiva. *Acción Motriz*, 22, 43–50.
- Morales, Steven., et al., (2015). Capacidades físicas de los jugadores de futbol ASCUN. *Explorations in Economic History*, 24(6), ETG 5-1-ETG 5-17.
<https://doi.org/10.1080/00033799300200371>
- Moreno-Villamizar, M. (2019). Evaluación de la agilidad y dominio básico del patín en niños y niñas iniciantes en la práctica del patinaje de carreras Evaluation of the skill and basic mastery of the skate in boys and girls beginners in the practice of racing skating Resumen. *Con-Ciencias Del Deporte*, 1(2), 13–27.
- Mori, I. et al., (2010). Validación de un Test de Agilidad, Adaptado a las Características Anatómico-Fisiológicas y Posibilidades Motrices del Niño en Primaria, Apto Para la Valoración Global de la Capacidad Motriz del Alumno. *European Journal of Human Movement*, 15, 1–7.
<http://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/136>
- Muehlbauer, T. et al., (2013). Inline skating for balance and strength promotion in children during physical education. *Perceptual and Motor Skills*, 117(3), 665–681.
<https://doi.org/10.2466/30.06.PMS.117x29z9>
- Mwirigi, D. (2014). *Temprana . the Coordinative Capacity Agility : an Early Attention .* 6(14), 43–55.
- Naclerio-Ayllón, F. (2011). *Los Saltos como medio para Valorar y Entrenar la Fuerza.*
- Olsen, S. J. et al., (2006). Risk factors for shoulder and elbow injuries in adolescent baseball pitchers. *American Journal of Sports Medicine*, 34(6), 905–912.
<https://doi.org/10.1177/0363546505284188>
- Pardo-López, D. (2016). Influencia del índice de masa corporal en la agilidad en la infancia. *Riccafd: Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 5(1), 50–69.
<https://doi.org/10.24310/riccafd.2016.v5i1.6148>
- Pastor, Francisco. (2007). El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes. Aplicación al rendimiento deportivo. *Journal of Human Sport and Exercise*, II (El entrenamiento de la fuerza en niños y jóvenes. aplicación al rendimiento deportivo), 1–9.
- Peña, G., et al., (2016). Introduction to strength training at early age: A review. In *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* (Vol. 9, Issue 1, pp. 41–49). Elsevier Doyma.
<https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.022>
- Radman, I. et al., (2016). Reliability and validity of the inline skating skill test. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(3), 390–396.
- Ranzola, A. (1989). *La planificación del entrenamiento deportivo.* Editorial Claced.

-
- Rojas J., D., & Barrera, R. (2013). El Entrenamiento de la Fuerza en el Deporte de Formación y su Evidencia en el Rendimiento Técnico de Patinadores Pre-Puberes de Villavicencio. *10º Congreso Argentino y 5º Latinoamericano de Educación Física y Ciencias Articulo*, 1–10.
- Roizen, M. (2008). Action-reaction: S. *NSCA Perform Training Journal*, 3(5), 5–6.
- Ruiz, A. (2019). *Teoría y metodología de la Educación Física y el deporte escolar* (1st ed., Vol. 1). Editorial Pueblo y Educación.
- Santos-García, D. J. et al., (2010). Relación entre la fuerza máxima en squat y acciones de salto, sprint y golpeo de balón. (Relationship among maximal strength in squat exercise, jump, sprint and kicking ball performance). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 4(10), 1–12.
<https://doi.org/10.5232/ricyde2008.01001>
- Sintes-Llopis, Laureano. (2004). *Test de Control para el Patinaje de Velocidad*. 01–21.
- Stienstra, J. (2009). Augmented speed-skate experience, applied movement sonification. In *Faculty of Industrial Design*.

Anexos

Anexo A. Consentimiento Informado



Consentimiento Informado

Consentimiento informado para la investigación (menores de edad)

A la atención del padre, madre o tutor/a legal del deportista, yo, con nombre y apellidos _____ y con C.C.n.º _____ autorizo a mi hijo menor de edad, de nombre _____ T.I.nº _____ a participar en la aplicación de las pruebas antropométricas y físicas por parte del Laboratorio de Evaluación del Rendimiento Morfofuncional, cuyos datos serán utilizados por el semillero TEAM de CECAR, para su caracterización y clasificación, así como para fines investigativos.

Por lo tanto, la participación será completamente voluntaria y cada sujeto tendrá derecho de abandonar la investigación en cualquier momento de la intervención, no obstante, se procura el compromiso con el investigador a velar en todo momento por la integridad, la salud y el anonimato de los participantes. La información obtenida será con fines académicos y científicos y todo el proceso se desarrollará con total confidencialidad. En estas condiciones, afirmo el consentimiento para que mi hijo menor de edad participe en dicho proceso evaluativo y los datos puedan ser usados a posterior con fines de investigación.

En Sincelejo, Sucre Fecha: ____ del mes de, _____ del año, _____.

Firma del encargado/a: _____

Anexo B. imágenes de las pruebas de velocidad y agilidad



30 mts con patín



Test de RAST



30 mts sin patín



Test de Illinois

Anexo C. imágenes de las pruebas de salto horizontal evaluada con Myjump2 ©

