



FACULTAD DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
Ciclo de Licenciatura en Actividad Física y Deporte
Orientación en Deportología

Métodos y medios de entrenamientos utilizados por entrenadores para el desarrollo de las cualidades físicas en ciclistas de montaña Cross Country (XC) de San Martín de los Andes

Estudiante: Ramadan, Maria Eugenia

Legajo: 29597

Correo electrónico: ramadanmaruja@gmail.com

Tutor/es: Prof. Mag. Julián Giráldez

Trabajo de Investigación presentado para acceder al título de Licenciada en
Actividad Física y Deporte

2024

Agradecimientos

“Se firme en tus actitudes y perseverante en tu ideal. Pero se paciente, no pretendiendo que todo llegue de inmediato. Haz tiempo para todo, y todo lo que es tuyo, vendrá a tus manos en el momento oportuno”. Mahatma Gandhi.

Al llegar a estas líneas, reflexiono sobre el largo camino que he recorrido hasta completar esta intensa pero gratificante etapa de mi trabajo. Este agradecimiento va dirigido a todas las personas que me han ayudado y escuchado durante estos dos años y medio. El orden en que los menciono no altera la importancia que cada uno de ellos tiene en este proyecto y en mi corazón.

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia, Luca y Rami, quienes han sido los pilares fundamentales en este viaje de regreso al estudio y la capacitación en mi pasión. Gracias por su amor incondicional, comprensión, y por estar a mi lado a lo largo de todos los desafíos vividos durante estos años de estudio.

Agradezco sinceramente a los profesores de la Universidad de Flores por su invaluable orientación académica y apoyo constante durante todo este proceso.

A mis queridos profesores de cátedra y tutores, Santiago Zabaloy y Julián Giraldez, les agradezco por su guía, paciencia y los conocimientos compartidos desde el inicio de este proyecto.

A Sebastián Rivera, por su ayuda y orientación decisiva en esta fase final. Su presencia y confianza fueron fundamentales para culminar esta etapa tan significativa en mi vida. Gracias por creer en mí y por brindarme apoyo incondicional en los momentos de mayor tensión. Sin duda, no habría concluido esta etapa sin tu respaldo.

Mi profundo agradecimiento también va dirigido a mis amigos, colegas y a todos aquellos que me acompañaron y compartieron conmigo estos años. Sus aportes y escucha activa fueron esenciales para superar los desafíos y celebrar los avances de este trabajo.

Especial agradecimiento a Mati Duarte, amigo y colega de dos ruedas, cuyas conversaciones fueron fundamentales para diseñar y llevar a cabo las encuestas. Cada pregunta planteada por él me acercó más al núcleo de esta investigación.

Finalmente, agradezco a los ciclistas y profesores que participaron en las encuestas. Su contribución ha enriquecido enormemente este trabajo de investigación.

Muchas gracias a todos.

Índice

1. Primera Parte: Delimitación teórica del objeto de estudio	6
1.3. Introducción.....	6
1.4. Pregunta de investigación.....	10
Planteamiento del problema	10
1.6. Relevancia cognitiva.....	11
Justificación del estudio.....	12
1.5. Marco Teórico	13
1.5.1. CAPITULO I: Contextualización del Ciclismo de Montaña Cross Country (XC)	13
1.5.2. Importancia del rendimiento Físico en Cross Country	14
1.5.2.1. Demandas fisiológicas de competencias de Cross Country XC.....	14
1.5.2.2. Importancia del entrenamiento de la fuerza y la resistencia en el XC.	16
1.5.2.3. Estructuras Involucradas en el Rendimiento de ciclismo.....	17
1.5.2.3.1. Estructura condicional: La importancia de la fuerza en el rendimiento del ciclismo XC	18
1.5.2.3.2. Estructura condicional: La importancia de la resistencia en el rendimiento del ciclismo XC	21
1.6. CAPITULO II: Organización y efecto de la carga de entrenamiento.	23
1.6.1. Principios de Entrenamiento en el XC:	23
1.6.2. Métodos de entrenamiento.....	25
1.6.2.1. Métodos de entrenamiento resistencia.....	25
1.6.2.2. Métodos de entrenamiento de la Fuerza	26
1.6.3. Métodos de entrenamiento del ciclismo XC.....	27
1.7. Hipótesis	28
1.7.1. Hipótesis General:.....	28
1.8. Objetivo General.....	29
2. Segunda Parte: Material y Método.	30
2.1. Tipo de diseño	30
2.2. Fuentes de datos.....	30
2.3. Instrumento de recolección de datos	31
2.3.1. Plan de tratamiento y análisis de los datos	31
2.4. Población y muestra.....	33
3. Tercera Parte: Análisis y conclusiones	33
3.1. Exposición, análisis e interpretación de los datos	33
3.2. Resultados.....	34

3.3. Tablas y figuras	35
3.3.1. Pregunta 1:.....	35
3.3.2. Pregunta 2:.....	36
3.3.3. Pregunta 3:.....	37
3.3.4. Pregunta 4:.....	38
3.3.5. Pregunta 5:.....	39
3.3.6. Pregunta 6:.....	40
3.3.7. Pregunta 7:.....	41
3.3.8. Pregunta 8:.....	42
3.4. Sugerencias del Proyecto y Conclusión.....	44
3.4.1. Exposición de los Resultados de Acuerdo a los Objetivos	44
3.4.2. Respuesta al Problema	44
3.4.3. Producción de Teoría y Delimitaciones Conceptuales	45
3.4.4. Discusión de Antecedentes de Investigación y Sugerencias para Futuras Investigaciones.....	45
3.4.5. Conclusión.....	46
Anexos.....	47
Encuesta y datos reales	47
Referencias	52

Resumen

Este estudio tiene como objetivo principal examinar los métodos y modelos de entrenamiento utilizados por los entrenadores de ciclismo de montaña XC en San Martín de los Andes, así como evaluar su frecuencia de aplicación y la percepción de su efectividad. La investigación se centra en identificar cómo las prácticas de entrenamiento impactan el rendimiento de los ciclistas, formulando la hipótesis de que los métodos estructurados y planificados, como el modelo de periodización, son preferidos y resultan más efectivos.

El estudio se desarrolló mediante un diseño de investigación cuantitativa no experimental, utilizando un cuestionario estructurado para la recolección de datos. La muestra incluyó a 21 profesores de educación física que se dedican a entrenar ciclistas de montaña. Los datos fueron obtenidos mediante una encuesta dirigida de manera virtual, con la cual se pudo recolectar datos para llegar luego a analizar por medio de porcentajes las estadísticas y aplicarlas en gráficos y para poder visualizar los resultados de manera más representativa.

Los hallazgos muestran una adopción amplia de diversos métodos de entrenamiento, destacando el método continuo o extensivo y el método intervalado o intensivo como los más frecuentemente utilizados. El modelo de periodización fue el predominante, indicando una inclinación hacia enfoques sistemáticos y organizados. Las conclusiones subrayan que los entrenadores ajustan sus métodos y modelos de acuerdo a las necesidades particulares de sus ciclistas, con una tendencia hacia la optimización de la resistencia y la fuerza. Estos resultados sugieren oportunidades de mejora y establecen líneas de investigación futuras para continuar avanzando en las prácticas de entrenamiento en el ciclismo de montaña XC.

Palabras clave:

Métodos y medios de entrenamiento - Ciclismo de montaña - Cross Country XC - Fuerza - Resistencia.

1. PRIMERA PARTE: Delimitación teórica del objeto de estudio

1.1. Área temática, rama, especialidad

Entrenamiento deportivo, teoría, métodos del entrenamiento de ciclistas de Montaña en la categoría Cross Country (XC)

1.2. Tema y subtema de investigación

Tema: Entrenamiento de las cualidades físicas Fuerza y Resistencia de los ciclistas de montaña de la disciplina de XC.

Subtema: Métodos de entrenamiento de la fuerza y la resistencia.

1.3. Introducción

El presente trabajo de investigación se sitúa dentro del contexto de la finalización de la carrera de Licenciatura en Actividad Física y Deporte, con especialización en Deportología de la Universidad de Flores. Esta iniciativa se alinea con las normativas de investigación propuestas por el docente a cargo. El enfoque del estudio se centrará en el ciclismo de montaña más precisamente en la modalidad de Cross Country (XC), y en los medios y métodos del entrenamiento de las cualidades físicas de fuerza y resistencia que se utilizan para la mejora del rendimiento de los ciclistas. El interés respecto a la temática y la aplicación de los conceptos adquiridos, podría tener un impacto positivo dentro de nuestra actividad como profesionales en la preparación física de los ciclistas de la zona.

El ciclismo, como deporte simétrico que se practica con el elemento mecánico de la bicicleta (Lezama 1985), requiere periodos de pretemporada adaptados a las características físicas de los ciclistas. En este deporte colectivo abierto, la interacción socio-motriz se teje a través de entornos variables y, a veces, complejos. Para abordar estos desafíos, se integran habilidades y capacidades técnico estratégicas, determinando el éxito no solo por las correctas preparaciones físicas, sino por todas las variables que abarcan este deporte (Velasco Ceballos 2014). El ciclismo de montaña (MTB) se originó en California en la década de 1970. La primera competición oficial se habría celebrado en los años 80, mientras que los primeros campeonatos del mundo se celebraron en los años 90 y fueron organizados por la Unión Ciclista Internacional (UCI), la principal asociación que promueve el ciclismo en todo el mundo. Dentro del MTB, existen diferentes pruebas como: Cross Country (XC), con 7 modalidades diferentes; Descenso (DH), con 2 modalidades; Rural Bike (RB) - Rally Bike; Marchas Cicloturistas (MC);

Enduro (En); Pruebas de resistencia (RS) en circuitos con formatos XCO (Reglamento F.A.Ci.Mo.) Federación Argentina de Ciclismo de Montaña.

Desde hace más de 50 años, el MTB ha sufrido muchos cambios para adaptarse a las transformaciones del deporte y la tecnología, (Arriel 2022). En este contexto, aparecieron nuevas disciplinas y eventos, el nivel técnico y físico requerido para la competición aumento significativamente, así como subidas más pronunciadas saltos carreras de obstáculos y reglas más razonables. Para seguir esta evolución, los deportistas han mejorado su nivel físico y técnico además del equipamiento (cascos, ropa, calzados, etc.) y el diseño de las bicicletas cuentan con más alto nivel tecnológico. De acuerdo con Castellanos & Pérez (2016), el ciclismo de montaña es aquella actividad deportiva que se realiza sobre una bicicleta de montaña en terrenos montañosos o por extensión, todos los ámbitos que suelen presentar dificultades como arena, tierra lodo, rocas, arroyos, etc. Además, de ser una actividad al aire libre donde influyen los cambios climatológicos del momento, este punto es una pieza fundamental del deporte.

Las características principales de la prueba de Cross Country según la reglamentación de la FACIMO, el circuito debe tener una longitud de 4km como mínimo y 6km como máximo, la salida y la llegada serán en el mismo sitio, el tiempo estimado será de 1h00 como mínimo y 1h30 como máximo (FACiMO). En general, (Impellizzeri and Marcora 2007) nos explica que, las competiciones de cross country, son de aproximadamente unos 120 minutos, y se caracteriza por mantener una frecuencia cardiaca media cercana al 90% de la máxima, lo que corresponde al 84% del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}). Mas del 80% de la duración de la carrera transcurre por encima del umbral de lactato. Las características fisiológicas destacan la importancia de la potencia aeróbica ($VO_{2max} >70mL.kg^{-1} min^{-1}$) y la capacidad de mantener altas tasas de trabajo durante periodos prolongados en las competiciones. Esta disciplina plantea diversas exigencias fisiológicas cuya comprensión resulta imperativa para maximizar el rendimiento y desarrollar estrategias adaptadas a un entrenamiento eficaz. Según las investigaciones de (Larry Kenney, W., et al. 2012), la modalidad de Cross Country (XC) demanda una combinación específica de resistencia cardiovascular, potencia muscular y capacidad anaeróbica. Este escenario se materializa en las pronunciadas ascensiones y descensos característica de los circuitos, donde el sistema cardiovascular se activa con el fin de suministrar oxígeno de manera eficiente a los músculos involucrados. Asimismo, se debe tener en consideración los periodos de esfuerzo explosivos al enfrentar obstáculos y terrenos accidentados, sientos estos elementos cruciales en la dinámica de la disciplina. En conclusión, el ciclismo XC es considerado una actividad intermitente de alta intensidad donde tanto el

sistema aeróbico como anaeróbico están fuertemente involucrados (F. Impellizzeri and Marcora 2007).

Según Bompa et al. (2003), y otros reconocidos autores en el campo de la periodización del entrenamiento, el rendimiento físico ha tenido grandes avances en los últimos años, en el libro "Periodización: Teoría y Metodología del Entrenamiento", destaca la evolución de los enfoques científicos aplicados al acondicionamiento físico, mencionando como la investigación continua y la comprensión de los principios fisiológicos contribuyen de manera decisiva en el progreso del rendimiento de los atletas. Además, también se menciona la incorporación de la tecnología, la evaluación, la personificación de los programas de entrenamiento y la adaptación de los métodos basados en la evidencia científica, estos son aspectos claves para el aumento de la eficacia de los programas, optimizando los resultados de forma fundamentada y beneficiando a los atletas con la mejora continua del rendimiento físico. La finalidad de los entrenamientos es aumentar la capacidad de trabajo, la eficiencia técnica y las cualidades psicológicas del deportista para mejorar su rendimiento en las competiciones. Sostener este rendimiento óptimo a lo largo de la actividad constituye un desafío primordial que los entrenadores enfrentan tanto en el periodo de entrenamiento como en el ámbito competitivo. La capacidad para maximizar el disfrute deportivo implica considerar factores cruciales, tales como la gestión efectiva de la recuperación, la eficiencia energética, las adaptaciones a las variaciones climáticas y del terreno, así como el mantenimiento de una técnica apropiada con el objeto de retardar la fatiga y reducir el riesgo de lesiones. En este contexto, adoptar un enfoque integral en la preparación física del deportista emerge como un requisito fundamental para optimizar su desempeño general. Es un proyecto a largo plazo y lleno de adaptaciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas, (Bompa, 2004).

En cuanto a las capacidades físicas requeridas por este deporte, podemos destacar la fuerza y la resistencia como ejes para tener un mejor rendimiento al momento de recorrer los diferentes circuitos y sus obstáculos. En esta disciplina se destaca la variación en la intensidad del ejercicio, la exigencia cardiovascular y la producción de potencia en eventos de XC-MTB. La evidencia sugiere que las características de los ciclistas, como el nivel de rendimiento y habilidades técnicas, son cruciales para un rendimiento superior (Arriel et al. 2022). La fuerza ayuda a mejorar el rendimiento de la resistencia, esto está determinado por la producción de máxima energía de manera sostenida en el tiempo (Rønnestad and Mujika 2014). Los deportes de resistencia están estrechamente relacionados con tres factores fisiológicos del rendimiento, el VO₂max, la economía de carrera y el umbral de lactato. En sus estudios, (Tanaka and

Swensen 1998) consideran el entrenamiento cruzado de estas dos disciplinas, como cruciales para el desarrollo de adaptaciones de las fibras musculares. Concretamente, aportan que el entrenamiento de la resistencia ayuda a la transformación de fibras musculares de tipo IIb a tipo IIa, asociadas con las mejoras en procesos aeróbicos.

En el ciclismo, como en todos los deportes se necesitan referencias claras y comparables, poder obtener datos que nos den información sobre el nivel de rendimiento específico, esto se alcanza mediante mediciones y evaluaciones; Blasco (2019), nos dice que debemos elegir parámetros que sean representativos del rendimiento en ciclismo, como ser los fisiológicos, donde la medición de las variables son en reposo o en esfuerzo y son en laboratorio (mediciones internas, intercambio gaseoso, producción láctica, hematológicas y bioquímicas). Y los parámetros de rendimiento, donde las mediciones son directas del rendimiento en el ejercicio. Cada medición y evaluación nos da soporte científico que nos permite basar los programas en planes específicos optimizando la calidad de los sistemas de entrenamiento, (Bompa et al. 2003).

Por todo lo expuesto anteriormente, creemos que es necesario indagar sobre los medios y métodos del entrenamiento de la fuerza y la resistencia en los ciclistas de XC de nivel amateur competitivos (no profesional), para que los entrenadores o preparadores físicos de esta disciplina tengan el conocimiento de la población que practica este deporte. Además, sabiendo que estas cualidades están directamente vinculadas a este deporte y a esta modalidad, intentando observar, encontrar y analizar la carencia de metodología que conduciría a un mejor rendimiento de los mismos durante las competencias. Por esto, la presente investigación tiene como objetivo principal explorar cuáles son los medios y los métodos de entrenamiento deportivos en la práctica del ciclismo de montaña más específicamente en la modalidad Cross Country (XC), en San Martín de los Andes, que nos ayudara a mejorar el nivel de competencia y el estado físico y también, los fundamentos técnicos y el desenvolvimiento en los circuitos mejorando el rendimiento en los mismos. Además, consideramos que como hipótesis inicial como sugiere la bibliografía investigada que el entrenamiento de la fuerza y la resistencia de manera cruzada y con los métodos correctos de entrenamiento mejoran el rendimiento de los atletas (Tanaka and Swensen 1998). Además, las continuas evaluaciones de fuerza y resistencia con metodologías adecuadas infieren en la mejora de la economía de carrera, en el retraso de la fatiga y en potenciar las capacidades anaeróbicas y velocidad máxima (Rønnestad, Hansen, and Raastad 2010a).

1.4. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los métodos y medios de entrenamientos utilizados por entrenadores para el desarrollo de las cualidades físicas en ciclistas de montaña Cross Country (XC) de San Martín de los Andes?

1.4.1. Planteamiento del problema

El ciclismo de montaña Cross Country (XC) es una disciplina exigente que combina resistencia, fuerza y habilidades técnicas para afrontar terrenos variados y desafiantes. En San Martín de los Andes, una región conocida por su geografía montañosa y su cultura deportiva, el ciclismo de montaña XC ha ganado popularidad tanto entre deportistas locales como visitantes. Sin embargo, a pesar del creciente interés y participación en este deporte, existe una carencia significativa de estudios específicos que aborden los métodos de entrenamiento más efectivos para los ciclistas de XC en esta región.

A nivel global, se ha demostrado que la combinación de entrenamiento de resistencia y fuerza puede mejorar el rendimiento de los ciclistas. Investigaciones como las de (Rønnestad et al. 2010a) han mostrado que los programas de entrenamiento que integran estos componentes pueden aumentar la economía de carrera y la potencia anaeróbica, factores cruciales para el éxito en el ciclismo de montaña. Sin embargo, estos estudios no han sido adaptados o aplicados específicamente a las condiciones y necesidades de los ciclistas de XC en San Martín de los Andes.

Además, los entrenadores y ciclistas locales carecen de directrices claras y basadas en evidencia que les permitan diseñar y seguir programas de entrenamiento optimizados. La falta de investigaciones contextualizadas genera un vacío en el conocimiento, lo que puede llevar a la implementación de métodos de entrenamiento subóptimos, afectando negativamente el rendimiento y aumentando el riesgo de lesiones.

Es esencial investigar y analizar los métodos de entrenamiento utilizados actualmente, identificar las mejores prácticas y desarrollar recomendaciones adaptadas a los ciclistas de XC en esta región. Esta investigación no solo llenará un vacío en el conocimiento, sino que también proporcionará una base sólida para futuras investigaciones y mejoras en el entrenamiento deportivo.

1.4.2. Relevancia cognitiva

La investigación sobre los métodos de entrenamiento en ciclistas de montaña Cross Country (XC) en San Martín de los Andes es fundamental para comprender cómo estos métodos pueden optimizar el rendimiento físico y deportivo. La importancia de este estudio radica en varios aspectos que los describimos a lo largo del trabajo presente, los análisis de los diferentes autores han mostrado que existen investigaciones previas en otros países, pero no son suficientes para determinar ciertos factores de esta investigación en la zona sur de nuestro país.

En primer lugar, el conocimiento detallado de los métodos de entrenamiento que se utilizan proporciona una base sólida para desarrollar programas específicos de entrenamiento más efectivos y personalizados. Según (Rønnestad and Mujika 2014) el entrenamiento combinado de resistencia y fuerza puede mejorar significativamente la economía de carrera y el rendimiento general en ciclistas y corredores. Este hallazgo sugiere que la aplicación de tales métodos podría tener un impacto positivo en las cualidades físicas de los ciclistas de XC.

Además, el estudio de (Novak and Watsford 2017) subraya la importancia de entender las demandas físicas específicas del ciclismo de montaña XC, destacando la capacidad del perfil de potencia para diferenciar entre ciclistas competitivos y no competitivos. Esto resalta la necesidad de identificar y aplicar métodos de entrenamiento que respondan a estas demandas específicas, mejorando así el rendimiento competitivo de los ciclistas.

Asimismo, (Tanaka and Swensen 1998) proporcionan evidencia sobre los beneficios del entrenamiento de fuerza para mejorar la potencia anaeróbica y la capacidad de resistencia. Estos beneficios son cruciales para los ciclistas de XC, quienes deben enfrentar terrenos variados y exigentes que requieren tanto fuerza como resistencia.

En conjunto, estos estudios demuestran cómo el conocimiento y la aplicación de métodos de entrenamiento específicos pueden mejorar las cualidades físicas y el rendimiento de los ciclistas de XC. Esta comprensión contribuye directamente al desarrollo del deporte en San Martín de los Andes, proporcionando a los entrenadores herramientas y estrategias más efectivas para optimizar el rendimiento de sus atletas. Así, la investigación no solo enriquece el conocimiento teórico en el campo del entrenamiento deportivo, sino que también tiene implicaciones prácticas significativas que pueden transformar el enfoque hacia el entrenamiento en el ciclismo XC.

1.4.3. Justificación del estudio

En San Martín de los Andes, una región conocida por su topografía desafiante y su cultura deportiva activa, el desarrollo de métodos de entrenamiento efectivos para los ciclistas de XC es de suma importancia. Ya que como nombramos anteriormente el ciclismo XC requiere de un alto nivel de rendimiento físico y técnico.

Desde el punto de relevancia local y deportiva debemos decir que San Martín de los Andes ha crecido exponencialmente en este deporte atrayendo competencias significativas las cuales ayudaron al desarrollo y aumento de la cantidad de personas que hoy practican y compiten en este deporte. A pesar de su popularidad, existe una falta de estudios específicos sobre los métodos de entrenamiento más efectivos para esta disciplina en esta región. La presente investigación aportará para llenar este vacío, proporcionando datos y análisis que pueden ayudar a mejorar el rendimiento de los ciclistas locales y posicionar a San Martín de los Andes como un referente en el entrenamiento de ciclismo de montaña XC.

Cuando abordamos el proyecto desde el conocimiento científico podemos decir que este estudio se basa en la necesidad de expandir este saber sobre los métodos de entrenamiento en el ciclismo XC. Aunque existe literatura que aborda diferentes aspectos del entrenamiento de resistencia y fuerza en deportes similares, hay una carencia de investigaciones específicas que analicen cómo estos métodos pueden ser aplicados de manera óptima en ciclistas de XC. Este estudio no solo contribuirá a la literatura existente, sino que también proporcionará un enfoque más específico y contextualizado para entrenadores y atletas de la región.

Además, los hallazgos de este estudio tienen el potencial de revolucionar los métodos de entrenamiento actuales, promoviendo estrategias que integren tanto el entrenamiento de resistencia como el de fuerza. Basándonos en investigaciones previas, como las de (Rønnestad et al. 2010a) se espera que la implementación de un entrenamiento combinado mejore significativamente la economía de carrera y la potencia anaeróbica de los ciclistas. Esto, a su vez, puede traducirse en un mejor desempeño en competencias y una reducción en el riesgo de lesiones.

En resumen, la justificación de este estudio se basa en su potencial para enriquecer el conocimiento científico, mejorar el rendimiento deportivo y promover la salud y el bienestar en la comunidad de San Martín de los Andes. La investigación responde a una necesidad evidente y tiene el potencial de generar un impacto significativo tanto a nivel local como en el ámbito del ciclismo de montaña XC.

1.5. Marco Teórico

1.5.1. CAPITULO I: Contextualización del Ciclismo de Montaña Cross Country (XC)

El ciclismo de montaña, también conocido como Mountain Bike, tuvo sus inicios a finales de los años 70 en San Francisco, California, donde grupos de jóvenes adaptaban sus bicicletas para descensos montañosos (Larry Kenney et al. 2012). A partir de entonces, se ha incrementado una popularidad cada vez mayor hasta terminar convirtiéndose en deporte olímpico en el año 1996. El Cross Country (XC), que se lleva a cabo en circuitos con una variedad de terrenos, desde pistas de estilo forestal hasta caminos de grava, e incluyen numerosos saltos, subidas y descensos técnicos, (Hays et al. 2018).

Más allá de su faceta recreativa, el ciclismo de montaña es una modalidad deportiva regulada por la Unión Ciclista Internacional (UCI), un organismo que surge de la asociación de federaciones nacionales de ciclismo, en Argentina la organización que se encarga de la regulación de este deporte es la Federación Argentina de Ciclismo de Montaña (FACIMO).

Su constante crecimiento y practica por parte de los aficionados a lo largo del tiempo ha hecho que los científicos estudien y publiquen datos sobre la Fisiología del Mountain Bike (Larry Kenney et al. 2012), donde contribuye significativamente al entendimiento de la fisiología específica del mountain bike, ofreciendo información valiosa para diseñar programas de entrenamiento, estrategias de competición y abordar aspectos clave relacionados con la salud y el rendimiento en este deporte. Esta disciplina es ampliamente practicada en la región, sin embargo, se enfrenta a significativas carencias y falta de comprensión en cuanto a los métodos de entrenamiento por parte tanto de los entrenadores como de los ciclistas. A pesar de ser una disciplina de práctica continua y con numerosas carreras de nivel competitivo (no profesional) en la zona, la escasez de información repercute de manera negativa en los ciclistas, ya sean aficionados o profesionales. Esta carencia de conocimiento se traduce en desinterés, descuido y, en muchos casos, lesiones derivadas de la falta de conocimiento de las prácticas óptimas de entrenamiento.

Esta prueba ciclística se considera una actividad intermitente de alta intensidad debido a la diversidad de las pistas que están expuestas a la lluvia, el viento y la erosión, lo que afecta la exposición de rocas, ramas, surcos y raíces de árboles y subidas y bajadas alternas. Las intensidades de ejercicio pueden variar aún más según las características de la pista de carreras, (Novak and Watsford 2017). Las demandas de alta intensidad se han expandido últimamente

porque la duración del recorrido se ha acortado, los perfiles de las carreras se han vuelto más irregulares y las demandas técnicas de los circuitos aumentan continuamente.

1.5.2. Importancia del rendimiento Físico en Cross Country

1.5.2.1. Demandas fisiológicas de competencias de Cross Country XC

El ciclismo de montaña impone diversas demandas fisiológicas cuya comprensión es esencial para optimizar el rendimiento, diseñar y adaptar las estrategias para un entrenamiento efectivo, según (Larry Kenney et al. 2012), el XC exige una combinación de resistencia cardiovascular, potencia muscular y capacidad anaeróbica; ya que en las intensas subidas y descensos característicos de las pistas, se activa el sistema cardiovascular para suministrar oxígeno de manera eficiente a los músculos involucrados y también debemos tener en cuenta, los periodos de esfuerzo explosivo al afrontar obstáculos y terrenos accidentados, éstos desencadenan respuestas anaeróbicas significativas, que son muchas dentro de esta disciplina.

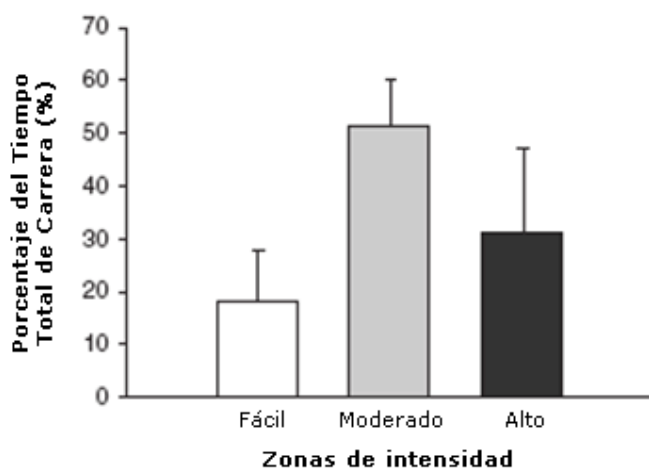
Las demandas fisiológicas también deben ser reflejadas en las pruebas de rendimiento deportivo para mejorar el entrenamiento y predecir el rendimiento en carrera, especialmente en atletas competitivos. Para ello, una prueba de rendimiento debe cubrir de forma exhaustiva las demandas fisiológicas del deporte y predecir suficientemente el rendimiento en carrera, (Schneeweiss et al. 2019).

En su investigación, (Impellizzeri and Marcora 2007) nos explica que, las competencias de cross country, son de aproximadamente unos 120 minutos, y se caracteriza por mantener una frecuencia cardiaca media cercana al 90% de la máxima, lo que corresponde al 84% del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}). Mas del 80% de la duración de la carrera transcurre por encima del umbral de lactato. Las características fisiológicas destacan la importancia de la potencia aeróbica ($VO_{2max} > 70 mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) y la capacidad de mantener altas tasas de trabajo durante periodos prolongados en las competencias.

En el estudio del perfil de intensidad del ejercicio en competencias de cross country, se destaca la escasez de investigaciones al respecto. Dos estudios relevantes, realizados por (F. M. Impellizzeri and Marcora 2007) y (Stapelgedt et al. 2004) y han utilizado la frecuencia cardíaca (FR) como indicador de intensidad. En el primer estudio los autores Impellizzeri y Marcora, clasificaron la intensidad en tres zonas basadas en los umbrales de lactato, revelando que el 82% del tiempo total de la carrera transcurrió por encima del umbral de lactato (LT). La FR

media durante las competiciones fue del 90% del máximo, correspondiendo al 84% del consumo de oxígeno máximo (VO₂ Max.). Por otro lado, Stapelfeldt entre otros, confirmaron estos hallazgos, observando que el 39% del tiempo total de carrera se encontraba por debajo del umbral aeróbico (UA), mientras que el 22% estaba por encima de la producción máxima de potencia. Ambos estudios sugieren que las competiciones de cross country demandan elevadas tasas de producción aeróbica de energía, caracterizadas por un esfuerzo intermitente y una intensidad generalmente alta.

En la figura que esta debajo podemos ver las zonas de intensidad, según el estudio realizado por (F. M. Impellizzeri and Marcora 2007). Porcentaje del tiempo total de carrera (147 minutos) transcurrido a una intensidad del ejercicio (frecuencia cardíaca) debajo del umbral del lactato (LT) [fácil], entre LT y el comienzo de la acumulación de lactato en sangre (OBLA) [moderado] y por encima de OBLA (alto).



El ciclismo de montaña (MTB) abarca diversas modalidades en terrenos no pavimentados, siendo el cross-country (XC) el formato más destacado (Ariel et al. 2022), a lo largo de los años, tanto las reglas, como las bicicletas han experimentado modificaciones para mejorar el rendimiento en la XC-MTB. En esta disciplina se destaca la variación en la intensidad del ejercicio, la exigencia cardiovascular y la producción de potencia en eventos de XC-MTB. La evidencia sugiere que las características de los ciclistas, como el nivel de rendimiento y habilidades técnicas, son cruciales para un rendimiento superior. Dado que el XC es una competencia de salida masiva, la posición del atleta en la parrilla de salida es un factor importante en el rendimiento general, (Ariel et al. 2022). Es conocido que el máximo rendimiento deportivo se manifiesta solo en momentos puntuales y no puede mantenerse durante periodos de tiempo prolongados. Por este motivo, la planificación del entrenamiento

para obtener el rendimiento óptimo en los momentos esperados es un elemento clave en el proceso de entrenamiento.

La integración cuidadosa de los diversos factores que influyen en los resultados de rendimiento busca favorecer la adaptación al entrenamiento, disminuir el riesgo de lesiones y enfermedades, y optimizar la preparación para la competición. Los programas de entrenamiento y seguimiento de atletas operan en conjunto, abarcando cargas de entrenamiento, consideraciones de salud y bienestar, estrategias fisiológicas, aspectos dietéticos y tácticas de recuperación (Rønnestad and Mujika 2014). Mantener un sistema inmunológico saludable y una estructura anatómica resistente para prevenir enfermedades y lesiones constituyen los cimientos esenciales que respaldan tanto el entrenamiento deportivo como el rendimiento competitivo.

1.5.2.2. Importancia del entrenamiento de la fuerza y la resistencia en el XC.

El entrenamiento deportivo es un proceso psicopedagógico y planificado que persigue la mejora del rendimiento deportivo mediante el desarrollo de factores condicionales, motores e informacionales de acuerdo con el conocimiento científico y empírico, (Legaz Arrese 2012).

Teniendo en cuenta las características de este deporte, debemos apoyar el crecimiento del mismo y sobre todo de esta disciplina, incentivando a la participación de todas las edades y niveles del ciclismo XC, esto se obtiene mediante en conocimiento, la comprensión y la aplicación efectiva de los métodos de entrenamiento; teniendo como objetivo la mejora y el aumento del rendimiento de los ciclistas.

Adentrándonos en esta disciplina en concreto el XC, es un deporte de una intensidad muy alta, frecuencia cardiaca media en competición se sitúa muy cerca del 90% de la frecuencia cardiaca máxima, es decir, siempre en torno a las pulsaciones equivalentes al umbral anaeróbico. Habitualmente, la FC es mayor en los primeros minutos de la carrera, ya que el ritmo es más elevado para obtener buenas posiciones. A lo largo de la carrera la tendencia es a la baja debido a la fatiga acumulada y a la pérdida de los depósitos de glucógeno, (Alcade 2017).

En el ámbito del entrenamiento físico, ha experimentado un significativo progreso en la comprensión y control de la carga en cada sesión. La monitorización de la carga de entrenamiento se muestra esencial para evaluar la adaptación al ejercicio, prevenir el sobreentrenamiento y reducir el riesgo de posibles lesiones asociadas con la actividad, (PubliCE

and Franco Emmanuel Cragulini n.d.). Para monitorizar la carga de entrenamiento existen dos grandes grupos: los que miden la carga interna como podría ser la frecuencia cardíaca, el lactato, el consumo de oxígeno o la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE), (Illán 2018). Podemos encontrar los que miden la carga externa con variables tales como la velocidad, la potencia, la distancia o el tiempo, entre todas ellas deberemos seleccionar cual se adapta mejor a nuestras necesidades, además de la facilidad de uso y el gasto económico que conlleva.

Existen modelos matemáticos de entrenamiento para analizar y optimizar el entrenamiento físico. Se diseñaron como un método para estudiar la dinámica de los cambios en el rendimiento físico a lo largo del tiempo (Illán 2018). El modelo más utilizado considera que la respuesta de rendimiento a una sesión de trabajo son los resultados combinados de los efectos negativos (fatiga) y positivos (mejora de la forma física) de una sesión de entrenamiento, siendo ambos componentes modelados de la misma forma. El rendimiento es el equilibrio entre estos componentes negativo y positivo (Legaz Arrese 2012).

Si nos basamos en la bibliografía existente para determinar las demandas del XC, podemos comprobar, que se tratan de pruebas en las cuales las salidas y el resto de la competición se desarrolla a una alta intensidad (Granier et al. 2018). En las cuales, además, la posición de salida será determinante en el resultado de la carrera como en el rendimiento del corredor. Este deporte ha evolucionado como todos los demás, y esto implica cambios en lo fisiológico como en el material, (cascos, cuadros, diámetro de ruedas, ropa, etc.) el XC ha pasado por muchos cambios durante la relativamente corta trayectoria de este deporte, diversos autores (Steiner et al. 2016), han intentado determinar cuál lo mejor para un mayor rendimiento del deportista, y determinar de todos estos cambios como pueden favorecer al rendimiento y beneficio a lo largo de la prueba.

1.5.2.3. Estructuras Involucradas en el Rendimiento de ciclismo

El individuo se manifiesta en diversas dimensiones dentro del ámbito deportivo, influenciado por estructuras interconectadas que desempeñan un papel crucial en su rendimiento en la disciplina. Estas estructuras, como la condicional, coordinativa, cognitiva, socioafectiva, emotivo-volitiva y creativo-expresiva, interactúan entre sí y se expresan a través de la acción motora (Tarragó et al. 2019). La optimización equilibrada de estas dimensiones es esencial para lograr un desarrollo integral del deportista.

Tomando este párrafo como punto de partida vamos a presentar y nombrar las estructuras que intervienen en el ciclismo y explicar la importancia de entrenar la fuerza y la resistencia en esta disciplina en particular.

Según,(Tarragó et al. 2019) en su artículo nos nombra las diferentes estructuras que influyen en el rendimiento de los atletas:

Cognitiva: captar, identificar y ejecutar (Percepción, toma de decisiones, correcciones del movimiento).

Coordinativas: movilidad, lateralidad y disociación (control del movimiento, adecuación espacial, adecuación temporal del movimiento).

Condicionales: relacionada a las manifestaciones de espacio-tiempo, fuerza, velocidad y resistencia.

Socio-afectivas: calidad y estabilidad en las relaciones interpersonales (sentimientos, afectos).

Emotivas-volitivas: sentimientos propios y estados de ánimo, regula las emociones y deseos impulsan a moverse o no hacerlo (esfuerzo y dedicación).

1.5.2.3.1. Estructura condicional: La importancia de la fuerza en el rendimiento del ciclismo XC

La manifestación de la fuerza tal como se manifiesta en el cross country se ve en las múltiples arrancadas que se realizan para superar los obstáculos y para lanzar la bicicleta después de curvas o las barreras que obligan al ciclista a reducir la velocidad. (Alcade 2017) nos aporta que los momentos de intensidad máxima en el XC suelen ser las salidas, rampas cortas y duras, además de los esprines para llegar mejor posicionados a los senderos o en la llegada de la carrera.

La fuerza contribuye a mejorar el rendimiento de la resistencia esto está determinado por la producción máxima de energía de manera sostenida (Rønnestad and Mujika 2014). En el XC se establece por las aceleraciones y situaciones de sprint donde la capacidad anaeróbica y la velocidad máxima son las principales contribuyentes de este rendimiento.

Además, existen otros estudios que nos demuestran la importancia del entrenamiento de la fuerza en ciclistas y como esta capacidad ayuda al rendimiento de los mismos. (Sunde et al. 2010) en este estudio, realizaron una investigación durante 8 semanas con 13 ciclistas, 7 de

ellos realizaron un entrenamiento de fuerza además del entrenamiento de resistencia habitual. El entrenamiento consistía en hacer 4 series de 4 repeticiones de media sentadilla 3 días a la semana. Estos ciclistas han mejorado en este periodo su fuerza máxima en la media sentadilla un 14%, también mejoró su eficacia de trabajo al 70%, sobre todo lo que ha mejorado es el tiempo hasta el agotamiento en un 17%, que se ha tomado en un test de potencia aeróbica máxima. El otro grupo que no realizó estos ejercicios solo ha mejorado un 1%.

En el año 2011, (Aagaard et al. 2011) y su equipo realizaron un estudio con 14 ciclistas jóvenes (de 19 años) pertenecientes a la selección danesa de ciclismo, cuyo VO₂max promedio oscilaba entre 71 y 73 ml/kg/min. De los participantes, 7 llevaron a cabo un entrenamiento exclusivo en bicicleta, mientras que los otros 7 añadieron 2-3 sesiones semanales de entrenamiento de fuerza a su rutina. Este último incluyó ejercicios como extensión aislada de cuádriceps, bíceps femoral, prensa de piernas y elevación de gemelos. Después de 4 sesiones de adaptación, realizaron series de 5-6 repeticiones durante las siguientes 14 semanas. Para evaluar los cambios, se realizaron varios tests y mediciones en el laboratorio, cuyos resultados se detallan en el cuadro 1.

En términos de rendimiento en bicicleta, el cambio más notable fue que los ciclistas que combinaron fuerza y resistencia experimentaron una mejora significativa del 8% en una prueba de 45 minutos a tope, en comparación con el 3% de los ciclistas que solo se centraron en la resistencia. Respecto a las evaluaciones fisiológicas, el cambio más significativo fue la alteración en la distribución de tipos de fibras musculares y el aumento de la fuerza isométrica en el grupo de entrenamiento de fuerza. Estos ciclistas aumentaron el porcentaje de fibras IIA y disminuyeron las fibras IIX, conocidas por fatigarse más rápidamente. No hubo cambios en el tamaño de las fibras, atribuyendo las mejoras de fuerza a factores neuronales.

Los autores del estudio vinculan las mejoras en el rendimiento a la menor fatiga muscular, gracias al cambio en el tipo de fibras musculares, y a una mayor y más rápida aplicación de fuerza sobre el pedal debido a mejoras neurales, subrayando la importancia de emplear altas cargas en el entrenamiento de fuerza para obtener dichas adaptaciones.

Cuadro 1

VARIABLES	GRUPO DE RESISTENCIA			GRUPO DE RESISTENCIA+FUERZA		
	ANTES	DESPUÉS	MEJORA	ANTES	DESPUÉS	MEJORA
Potencia en 5 minutos	388w	400w	3%	405w	425w	4%
Potencia en contrarreloj 45 min.	309w	321w	3%	313w	340w	8%
Fuerza isométrica máxima <u>cuadriceps</u>	261Nm	257Nm	0	275Nm	307Nm	12%
Cambios en los tipos de fibras musculares	Sin cambios significativos.			Las fibras IIA incrementaron de un 26 a un 34%. Las fibras IIX disminuyeron de un 5% a un 0,6%.		
VO2 max	Sin cambios significativos.			Sin cambios significativos.		
Economía de pedaleo	Sin cambios significativos.			Sin cambios significativos.		

Diferentes autores han publicado 3 estudios en la línea de los dos comentados anteriormente. También fueron realizados con ciclistas bien entrenados (con consumos de oxígeno por encima de los 60ml/kg/min). En un primer estudio, contaron con 23 ciclistas que se apuntaron a uno de los dos grupos: entrenamiento de resistencia solo y otro de entrenamiento combinado de resistencia más fuerza. El entrenamiento de fuerza se compuso de 4 ejercicios: media sentadilla en máquina Smith, flexión de cadera con polea en el tobillo, extensión de gemelos en máquina Smith y prensa inclinada a una pierna. Entrenaron durante 12 semanas a razón de 2 días a la semana. Hicieron 3 series de 4-8 repeticiones de cada ejercicio (Rønnestad, H. et al. 2010).

Un segundo estudio bastante similar en cuanto a los dos grupos control: 20 ciclistas bien entrenados divididos en los mismos dos grupos: los que entrenaron solo resistencia con la bici y los que añadieron un entrenamiento de fuerza además del de resistencia. El entrenamiento de fuerza fue muy similar al del estudio recién comentado.

Estos exámenes se llevaron a cabo tanto antes como después de las 12 semanas de entrenamiento. Los resultados previos y posteriores al entrenamiento están detallados en el cuadro 2. Como se evidencia, los ciclistas que se sometieron al entrenamiento de fuerza exhibieron un rendimiento superior en la prueba de 5 minutos a tope, realizada después de 3 horas de pedaleo continuo. Esta mejora en comparación con el grupo de control probablemente se deba a una mayor eficiencia en el pedaleo, ya que los valores de consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca y lactato fueron significativamente más bajos, especialmente durante la tercera hora de pedaleo. Los autores vinculan la mejora en la eficiencia a una posible potenciación de la fuerza en las fibras tipo I, es decir, en las fibras más resistentes. Esta adaptación implicaría que estas fibras desempeñarían un papel más destacado en el pedaleo, facilitando condiciones más eficientes.

Cuadro 2

	GRUPO DE RESISTENCIA	GRUPO DE RESISTENCIA+FUERZA
Fuerza 1RM	Sin cambios	Mejora de un 26%
Masa corporal	Disminuyó ligeramente	Aumentó ligeramente
VO2 max	Mejoró un 6%	Mejoró un 3%. Pero lo mismo que el grupo de resistencia en términos absolutos.
Respuestas durante los 185 minutos de pedaleo al 44%	No se vieron mejoras significativas en cuanto al consumo de oxígeno, la producción de lactato, la FC o la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE)	Mejoras significativas en cuanto a la economía: menor consumo de oxígeno, menor FC y menor producción de lactato, especialmente durante la tercera hora de ejercicio. Menor percepción subjetiva de esfuerzo (RPE).
Test máximo de 5 minutos después de los 185 minutos de pedaleo	La potencia media no mejoró.	La potencia media mejoro un 7%

1.5.2.3.2. Estructura condicional: La importancia de la resistencia en el rendimiento del ciclismo XC

En los deportes como el ciclismo, el rendimiento está relacionado con 3 factores fisiológicos, el VO2max, la economía de carrera y el umbral de lactato (Fornasiero et al. 2018; Midgley, McNaughton, and Jones 2007) describen el rendimiento aeróbico como dependiente por un lado de la economía de carrera, y por el otro de la capacidad de mantener el en tiempo un alto consumo de oxígeno. Esta capacidad esta a su vez condicionada por el umbral de lactato y, lógicamente por el propio VO2max.

Sin embargo,(Rønnestad and Mujika 2014) en su estudio nos proporciona información sobre los efectos del entrenamiento de fuerza en los factores que determinan el rendimiento de resistencia, y nos nombra algunos como:

1. Consumo Máximo de Oxígeno (VO2max): históricamente vinculado al éxito en deportes de resistencia es un determinante clave del rendimiento de resistencia (Rønnestad and Mujika 2014 como se cita en Saltin & Astrand, 1967; Costill et. al., 1973; Basset & Howley, 2000). Aunque no garantiza automáticamente el mejor rendimiento, niveles elevados de VO2max generalmente son requeridos para el rendimiento óptimo (F. Impellizzeri and Marcora 2007). El VO2max establece el límite superior de intensidad para el ejercicio prolongado en estado estacionario.

2. *Economía del Ejercicio*: definida como el consumo de oxígeno necesario para una intensidad dada, está estrechamente relacionada con el rendimiento de resistencia (Van Megen, Van Megen, and Vroemen 2019). Mejorar la economía del ejercicio se asocia probablemente con un mejor rendimiento a largo plazo. Estudios han revelado mejoras después de entrenamiento combinado de fuerza pesada y resistencia (Faria, Parker, and Faria 2005) y entrenamiento combinado de fuerza explosiva y resistencia.

3. *Umbral de Lactato*: asociado con la acumulación de lactato en sangre durante el ejercicio, se vincula a la fracción de VO₂max sostenible durante el rendimiento (Tanaka and Swensen 1998). La mejora de este umbral, correlacionada con el rendimiento de resistencia, no siempre sigue patrones consistentes después del entrenamiento combinado de fuerza y resistencia. Diferentes métodos determinan la potencia o velocidad en el umbral de lactato, correlacionándose bien con el rendimiento a largo plazo (Faria et al. 2005).

4. *Otros Factores Clave*: incluyen la velocidad de carrera y la potencia de salida a VO₂max (V_{max} y W_{max}, respectivamente), influenciados por VO₂max y la economía del ejercicio. Estos marcadores también incorporan la capacidad anaeróbica y características neuromusculares, siendo cruciales para el rendimiento de resistencia en condiciones de larga duración (Rønnestad and Mujika 2014). La resistencia concurrente y el entrenamiento de fuerza pesada pueden mejorar. Sin embargo, el entrenamiento de fuerza explosiva no muestra este efecto positivo (F. M. Impellizzeri and Marcora 2007; Rieu 1993). La capacidad de generar alta potencia de salida durante un corto período es otro factor relevante para situaciones como sprints finales (Faria et al. 2005; Rønnestad et al. 2010a).

Así también (Tanaka and Swensen 1998), nos habla en su estudio del impacto de sobrecarga sobre el rendimiento y la posibilidad de un entrenamiento cruzado de estas dos disciplinas, podemos desarrollar y considerar que destaca adaptaciones cruciales en las fibras musculares como respuesta a entrenamientos de fuerza y resistencia. Específicamente, el entrenamiento de resistencia propicia una transformación de las fibras musculares tipo IIb a tipo IIa, vinculada con cambios opuestos en el tamaño de las fibras. Este tipo de entrenamiento se asocia con mejoras en procesos aeróbicos.

En contraste, el entrenamiento de fuerza o sobrecarga induce aumentos en el tamaño de las fibras y propiedades contráctiles, afectando la densidad mitocondrial. Aunque se esperaría que estas adaptaciones conduzcan a mejoras en la fuerza muscular y potencia anaeróbica, los datos de rendimiento indican resultados inesperados (Alcade 2017). La especificidad del

entrenamiento parece enfrentarse, ya que el entrenamiento de sobrecarga, incluso cuando se agrega a un régimen de resistencia, contribuye al aumento de la capacidad de resistencia en diversos contextos. Este fenómeno se observa tanto en individuos sedentarios como entrenados.

Según Tanaka, las adaptaciones específicas de las fibras musculares, tanto en términos de tamaño como de características contráctiles, surgen como elementos cruciales para comprender los efectos de diversas modalidades de entrenamiento en el rendimiento. Estas observaciones plantean interrogantes sobre las expectativas fundamentadas en la especificidad del entrenamiento. Además, proporcionan nuevas perspectivas para los programas de entrenamiento al resaltar la importancia de las adaptaciones musculares, especialmente en el contexto de trabajos que involucran cualidades cruzadas.

1.6. CAPITULO II: Organización y efecto de la carga de entrenamiento.

1.6.1. Principios de Entrenamiento en el XC:

Los principios específicos reflejan las particularidades o características para conseguir los objetivos del entrenamiento, (Bompa et al. 2003). Los principios están basados en la ciencia de la fisiología del deporte y forman parte de conceptos generales, (Van Megen et al. 2019). Los ciclistas y los entrenadores deben utilizar estos principios para diseñar y modificar los programas de entrenamiento y hacerlos específicos e individuales a cada persona.

En el ciclismo se utilizan muchos de los principios desarrollados por grandes autores como el principio de la **individualización** es uno de los principales requerimientos dentro del entrenamiento, (Bompa et al. 2003) ya que cada deportista tiene diferentes características fisiológicas y psicológicas, adaptándose según factores como el nivel de condición física, objetivos personales y capacidad de recuperación.

En el principio de **especificidad**, destacan la necesidad de que el entrenamiento se centre en las demandas específicas del ciclismo, considerando factores como la resistencia aeróbica, la fuerza y las habilidades técnicas, relacionadas con el ciclismo, (Van Megen et al. 2019).

Generar cambios en las cargas para evitar la adaptación biológica se llama, principio de **continuidad y progresión de las cargas**, (Garcia Garcia et al. 2018), el incremento de las cargas debe ser escalonado, los periodos de entrenamientos deben ser tenidos en cuenta con el avance de los resultados y de la planificación, recordando no llegar al sobreentrenamiento y la fatiga ya que pueden derivar en lesiones.

La preparación exige gran dedicación y tiempo en los entrenamientos, en principio de las **cargas y su variación**, (Bompa et al. 2003) el volumen y la intensidad aumentan constantemente. Pero no debemos limitar estas actividades a un solo aspecto, la varianza de los ejercicios nos ayuda a salir de la monotonía y de la zona de confort para profundizar en todas las partes del entrenamiento (Van Megen et al. 2019).

Principio de **periodización** fue desarrollado por Artur Lydiart (1917-2004), (Van Megen et al. 2019), se basa en que un plan anual se divide en periodos, preparatorio, competitivo y transitorio. (García García et al. 2018) explica que la estructura del plan se caracteriza por la constante relación entre el volumen y la intensidad del entrenamiento.

La disciplina del ciclismo de cross-country (XC) demanda un equilibrio delicado entre resistencia, fuerza, técnica y táctica. En este contexto, la aplicación adecuada de métodos de entrenamiento se convierte en un componente crucial para maximizar el rendimiento y la competitividad de los ciclistas de XC. La diversidad de terrenos y las demandas específicas de la modalidad exigen una comprensión profunda de cómo los distintos enfoques de entrenamiento impactan en el cuerpo y la habilidad del ciclista.

En este escenario, la presente investigación busca explorar y comprender la relevancia fundamental de los métodos de entrenamiento en el contexto del ciclismo de XC. Más allá de la mera práctica, la implementación estratégica de estos métodos no solo busca optimizar el rendimiento físico, sino también prevenir lesiones, fomentar la adaptación al entrenamiento y mejorar la capacidad global del ciclista para enfrentar los retos que presenta cada salida.

A lo largo de esta investigación, se examinarán en detalle diferentes enfoques de entrenamiento, desde la resistencia cardiovascular hasta la fuerza específica, con el propósito de arrojar luz sobre cómo estos métodos pueden ser utilizados de manera sinérgica para potenciar las habilidades de los ciclistas de XC. Además, se explorará la evolución de las prácticas de entrenamiento en la disciplina, considerando avances científicos y tecnológicos que han influido en la forma en que los atletas se preparan para el desafiante escenario del XC.

En última instancia, la comprensión profunda de los métodos de entrenamiento y su aplicación estratégica no solo beneficiará a los ciclistas de XC en términos de rendimiento, sino que también contribuirá al cuerpo de conocimientos que sustentan el desarrollo continuo de esta apasionante disciplina deportiva.

1.6.2. Métodos de entrenamiento.

Según (Bompa 2004) los métodos de entrenamiento tienen como finalidad entender y mejorar los efectos del ejercicio sobre el organismo. (García García et al. 2018) nos aporta que es un procedimiento sistemático y planificado de orden de los contenidos para la preparación de un deportista, ya sean los objetivos parciales, las formas de organización de los atletas y los entrenadores y la elección de los medios de trabajo. De esta manera podemos entender que los métodos son la estructura de las actividades de una sesión de entrenamiento enfocados a la mejora de las capacidades físicas necesarias para el deporte.

1.6.2.1. Métodos de entrenamiento resistencia.

En este apartado vamos a exponer una visión general de algunos de los métodos de entrenamiento propuestos por (Bompa et al. 2003) y otros autores como (Matveev 2001), donde nos explican lo importante de tener en cuenta la aplicación de estos métodos y como pueden variar según los objetivos y las características individuales de los atletas y de las disciplinas que entrenen.

Estos métodos proporcionan una estructura general para el desarrollo de la resistencia, abordando aspectos específicos de la capacidad cardiovascular y metabólica.

Para poder comprender las características de la metodología del entrenamiento de la resistencia y la fuerza en los siguientes cuadros describimos cada uno de los métodos y las particularidades de cada uno de ellos.

Metodología de Desarrollo de la Resistencia	Descripción
Método Continuo	Se caracteriza por la aplicación de una carga de trabajo ininterrumpida (sin pausa) y de larga duración. Dentro de este método existen dos formas de entrenamiento.
Uniforme Extensivo	Actividad sostenida de baja a moderada intensidad durante períodos prolongados para desarrollar la resistencia aeróbica.
Uniforme Intensivo	Actividad sostenida de moderada a alta intensidad durante períodos más cortos, desarrollando tanto la resistencia aeróbica como la anaeróbica.

Metodología de Desarrollo de la Resistencia	Descripción
Variable Fartlek	Se alternan tramos de ejercicio intenso con ejercicio suave, con cortas porciones de esfuerzo de alta intensidad.
Métodos intervalados de alta intensidad (HIIT)	Métodos fraccionados, se intercalan fases (intervalos) de trabajo con fases de recuperación (pausas). Según distintos factores el HIIT puede adoptar 6 formas.
Entrenamiento con intervalos cortos. (short intervals)	Ejercicios con intervalos de trabajo y recuperación, centrándose en el desarrollo de la resistencia anaeróbica.
Entrenamientos con intervalos largos (long intervals)	Ejercicios con intervalos más largos para desarrollar la resistencia anaeróbica y mejorar la capacidad de tolerancia al lactato.
Entrenamientos de sprint repetidos (RST)	Ejercicios a máxima velocidad con recuperaciones incompletas.
Entrenamientos de intervalos de sprint (SIT)	Ejercicios con alta intensidad una duración mayor al RST y pausas completas.
Juego en espacio reducido. (SSG)	Ejercicios de intensidad media, en equipo, de duración larga. 2-5´.
Circuito intermitente	Ejercicios de fuerza, intensidad media, de corta duración con pausas incompleta, (posibilidad de habla durante la ejecución).

1.6.2.2. Métodos de entrenamiento de la Fuerza

No hay ninguna actividad física del ser humano que se pueda ejecutar sin fuerza, (Ehlenz, Grosser, and Zimmermann 1990). Teniendo en cuenta el cuadro anterior, ahora vamos a mostrar las metodologías que buscan abordar diferentes aspectos del desarrollo de la fuerza. La elección de la metodología dependerá de los objetivos específicos del atleta y las demandas de su disciplina deportiva (González Badillo and Gorostiaga Ayestarán 1995).

Metodología del desarrollo de la fuerza	Descripción
Repeticiones	Series continuas. Repeticiones > 6 produce fatiga NM
Cluster	Redistribución de las series. Series con mayor N° de repeticiones optimas. Mantienen VMP y la producción de potencia en las últimas repeticiones. Mayor producción de potencia total.
Complex-Contrast	Combinación de mismos ejercicios con cargas altas y cargas más ligeras. Se busca la potenciación del sujeto. CNT: combinación de cargas al inicio y al final de la sesión. CPX: la combinación es seguida.
Mixto- Combinado	Ejercicios tradicionales combinados con algo específico del deporte. Teniendo en cuenta la carga óptima de potencia (OPL).
Circuitos	Series de diferentes ejercicios con descansos en el medio. Cargas bajas (<60% RM), moderadas (60-80%RM) o altas (>80% RM) Alto N° de repeticiones o un tiempo estimado y pausas breves.

1.6.3. Métodos de entrenamiento del ciclismo XC

Hoy en día la bibliografía nos demuestra que tanto la fuerza como la resistencia se pueden y se trabajan de manera simultánea en este deporte. Para tener éxito en los deportes de resistencia, los atletas necesitan más que trabajos a largo plazo, también necesitan fuerza muscular y potencia anaeróbica, además, capacidades para subir pendientes y atacar el los sprint finales de las carreras, (Tanaka and Swensen 1998), esto nos demuestra que las capacidades deben estar combinadas a la hora de realizar una carrera o simplemente un entrenamiento dedicado al cross country.

El entrenamiento en el ciclismo de montaña XC abarca una variedad de métodos diseñados para mejorar la resistencia cardiovascular, la fuerza, la potencia, la técnica y otras habilidades específicas necesarias para afrontar terrenos variados y desafiantes, (F. M. Impellizzeri and Marcora 2007). Teniendo en cuenta estos puntos nombrados, podemos mencionar algunos métodos de entrenamiento utilizados en esta disciplina en particular.

Como principal punto los autores (Faria et al. 2005; Van Megen et al. 2019) nombran el entrenamiento de la Resistencia Aeróbica, la potencia Aeróbica, el aumento del umbral anaeróbico de potencia (FTP) (lactato), aumento de VO₂max, economía y eficiencia de carrera y la resistencia anaeróbica, el objetivo de mantener altas tasa de intensidad de trabajo durante

periodos prolongados es uno de los requisitos para esta competencia. Además, debemos tener en cuenta el alto nivel técnico que esta disciplina requiere, por estos motivos el ciclista debe incorporar un componente de dificultad técnica en los entrenamientos.

En algunos artículos de revistas dedicados al mountain bike en general también nombran estos aspectos importantes para el entrenamiento de los ciclistas de XC, entrenamiento de intervalos, de la fuerza, la potencia, lo técnico, el descenso, el equilibrio y coordinación, la flexibilidad, simulación de carreras, descanso y recuperación (Alcade 2017). Todos estos elementos que son de relevancia para el rendimiento de los ciclistas y se fusionan y combinan con los nombrados anteriormente por los otros autores. Debemos destacar que todos los componentes son importantes para adaptar un plan con metas individuales según el nivel, la habilidad y la experiencia de cada individuo. Además, la progresión y la variación en los métodos son claves para un desarrollo integral y sostenible en el ciclismo XC.

Existen variables causales, que se deben considerar para examinar en profundidad el efecto de los factores específicos en el desarrollo de las habilidades y el rendimiento en este contexto, (Van Megen et al. 2019). Estas variables nos permiten analizar las relaciones entre los métodos, los medios, las características de entrenador, los factores ambientales y el rendimiento de los ciclistas de esta modalidad. Este autor nos explica los efectos que cada una de estas variables tiene sobre el entrenamiento, los ciclistas con su medio en el contexto dentro y fuera.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis General:

Los métodos y medios de entrenamiento utilizados por entrenadores en San Martín de los Andes para el desarrollo de las cualidades físicas en ciclistas de montaña Cross Country (XC) son similares en efectividad a los métodos utilizados en países que han sido previamente investigados.

1.7.1.1. Hipótesis secundarias:

- Los entrenadores en San Martín de los Andes emplean una combinación de entrenamiento de resistencia y fuerza que resulta en mejoras de rendimiento físico similares a las observadas en ciclistas de otros países.
- La implementación de un programa de entrenamiento combinado de resistencia y fuerza mejora significativamente el rendimiento físico y competitivo de los ciclistas de montaña Cross Country (XC) en San Martín de los Andes, en comparación con un programa de entrenamiento de resistencia únicamente.

1.8. Objetivo General

Describir los métodos y medios de entrenamientos utilizados por entrenadores para el desarrollo de las cualidades físicas en ciclistas de montaña Cross Country (XC) de San Martín de los Andes

1.8.1. Objetivo Específico:

Identificar los métodos de entrenamiento empleados por los entrenadores de ciclismo de montaña XC en San Martín de los Andes para mejorar la fuerza y resistencia de los ciclistas.

2. SEGUNDA PARTE: Material y Método.

2.1. Tipo de diseño

Autores como (Hernández Sampieri, Fernández Collado, and Baptista Lucio 2014) sostienen que: "Los estudios exploratorios se llevan a cabo normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes".

La presente investigación se diseñó con carácter exploratorio y se justifica por la necesidad de investigar un área poco estudiada en San Martín de los Andes. Dado que no hay estudios previos específicos sobre los métodos de entrenamiento de ciclistas de montaña XC en esta región, es esencial realizar una investigación inicial para entender las prácticas existentes. A su vez, el componente descriptivo se justifica porque es fundamental documentar y detallar los métodos de entrenamiento actuales para proporcionar una base sólida sobre la cual se puedan desarrollar futuras investigaciones y mejoras prácticas.

El enfoque sincrónico es pertinente ya que busca comprender y describir los métodos de entrenamiento tal como se aplican en el presente. Esto posibilitará obtener una comprensión precisa de las prácticas actuales, aspecto crucial para buscar nuevas acciones prácticas y pertinentes al deporte.

El estudio se clasifica como investigación aplicada debido a su intención de generar conocimiento que tenga una aplicación práctica directa. Los hallazgos del estudio serán utilizados para mejorar los métodos de entrenamiento, optimizar el rendimiento de los ciclistas y reducir el riesgo de lesiones, lo que tiene un impacto directo en la comunidad deportiva de San Martín de los Andes.

Finalmente, la elección de un enfoque de campo se justifica porque la recolección de datos directamente de entrenadores y ciclistas proporciona información de primera mano que es esencial para una comprensión precisa de las prácticas actuales. Las encuestas en línea son una herramienta efectiva para recopilar datos relevantes de una manera accesible y eficiente, permitiendo una amplia participación y una recolección de datos representativa.

2.2. Fuentes de datos

Para este estudio, se utilizaron encuestas individuales con un cuestionario estructurado diseñado para obtener información específica sobre los métodos y medios de entrenamiento utilizados

por los entrenadores de ciclismo de montaña XC en San Martín de los Andes. La encuesta aborda temas como tipos de metodología y evaluación de la fuerza y la resistencia de los atletas, y fue proporcionada por profesores de educación física dedicados al entrenamiento del ciclismo de montaña en la región. Este enfoque es respaldado por Sampieri et al. (2014), quienes destacan la importancia de utilizar cuestionarios estructurados para recolectar datos cuantitativos precisos en estudios descriptivos.

Además, se utilizó el método de búsqueda y análisis de estudios científicos y revisiones de literatura previas relacionadas con el entrenamiento de resistencia y fuerza en ciclistas de montaña XC. Este instrumento implicó la recopilación de información relevante de fuentes académicas y científicas para fundamentar teóricamente el estudio y proporcionar contexto sobre las prácticas de entrenamiento existentes. La combinación de encuestas y revisión de literatura permite obtener datos tanto cuantitativos como cualitativos, proporcionando una visión completa de los métodos de entrenamiento utilizados. El autor, (Samaja 2004) destaca que la triangulación de métodos fortalece la validez de los hallazgos al integrar múltiples fuentes de datos. Ver encuesta en Anexo 1

2.3. Instrumento de recolección de datos

En este estudio se utilizó un cuestionario estructurado como instrumento de recolección de datos, diseñado específicamente para recolectar información sobre los métodos y modelos de entrenamiento utilizados por los entrenadores de ciclismo de montaña XC en San Martín de los Andes. Este cuestionario fue administrado de manera online, aprovechando las ventajas de accesibilidad y eficiencia en la recopilación de datos.

La elección de un cuestionario estructurado se fundamenta en varias razones. En primer lugar, los cuestionarios permiten recolectar datos de manera sistemática y estandarizada, lo que facilita el análisis comparativo. Además, son adecuados para obtener información de una muestra amplia de participantes, asegurando la representatividad de los datos (Hernández Sampieri et al. 2014)

2.3.1. Plan de tratamiento y análisis de los datos

El plan de tratamiento y análisis de los datos se estructuró en varias etapas. En primer lugar, los datos recolectados a través de los cuestionarios fueron revisados para asegurar su integridad y consistencia. Posteriormente, se procedió a la codificación de las respuestas para facilitar su análisis estadístico.

Para su análisis se utilizó la lectura y división de la respuesta ayudados por un programa estadístico, (Excel) para realizar análisis descriptivos y correlacionales de los datos. Los análisis descriptivos incluyeron la elaboración de porcentajes, medias y para cada variable de interés.

Este análisis descriptivo es adecuado para obtener una comprensión general de las tendencias y patrones en los datos recolectados (Hernández Sampieri et al. 2014). La utilización de gráficos facilita la interpretación visual de los resultados, permitiendo una mejor comunicación de los hallazgos. Además, se realizaron gráficos de barras y tortas para visualizar la distribución de las respuestas de manera clara y comprensible.

Actividades	2022			2023			2024			
	Marzo - Abril	Mayo - Julio	Agosto - Diciembre	Enero - Mayo	Julio	Agosto - Diciembre	Enero - Febrero	Marzo - Abril	Mayo - Junio	Julio
Primera fase: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA										
Inicio de la Tesis										
Elección del tema de interés										
Revisión de Material Bibliográfico										
Inicio del desarrollo del Marco teórico										
Elección del Título Tentativo de la Investigación										
Entrega del primer Borrador del Marco teórico										
Revisión de correcciones										
Redacción de los objetivos										
PERIODO SIN ACTIVIDAD										
Segunda fase: METODOLOGIA										
Redacción de las hipótesis										
Elección de tipo de diseño de la investigación										
Elección y de los instrumentos de la investigación										
Entrega de segundo borrador del trabajo de investigación										
Revisión de correcciones										
Tercera fase: FUNDAMENTACION TEORICA										
Elección de instrumentos - muestra - material y métodos de recolección de datos										
Preparación y creación del cuestionario para la encuesta. Puesta a prueba										
Recolección de información, muestra 21 Profesores de Educación Física										
Procesamiento y análisis de los datos.										
Descripción de los resultados										
Organización y redacción de la parte 3 del trabajo de investigación										
Entrega del trabajo de Investigación finalizado										
Arreglo de las correcciones sugeridas										
Presentación Definitiva										

2.4. Población y muestra

El tipo de muestra es de carácter no probabilístico, ya que la selección de los sujetos participantes fue intencional, con el fin de que el trabajo sea factible. Fueron elegidos por tener accesibilidad y contacto directo (Hernández Sampieri et al. 2014). La población de estudio comprende específicamente a 21 profesores de educación física, dedicados al entrenamiento de ciclistas de montaña XC y con edades comprendidas entre los 30 y 50 años.

La muestra intencional es adecuada en este contexto porque busca investigar un grupo específico de individuos con experiencia y conocimientos en el ámbito del entrenamiento de ciclistas de montaña XC. Según (Hernández Sampieri et al. 2014), la muestra intencional es útil cuando se necesita seleccionar sujetos que puedan proporcionar información relevante y significativa para alcanzar los objetivos de la investigación. Esta selección garantiza que los participantes tengan la experiencia y el conocimiento necesarios para contribuir de manera significativa al estudio. Además, se considera que esta muestra proporcionará una perspectiva completa y representativa de las prácticas de entrenamiento en esta disciplina en San Martín de los Andes, lo que contribuirá a la validez y relevancia de los resultados obtenidos.

3. TERCERA PARTE: Análisis y conclusiones

3.1. Exposición, análisis e interpretación de los datos

Según (Hernández Sampieri et al. 2014), el análisis de datos "es el proceso mediante el cual se organizan y sistematizan los datos recolectados para obtener información que permita responder a las preguntas de investigación y probar las hipótesis formuladas". Este proceso es esencial para dar sentido a los datos y proporcionar una base sólida para interpretar los resultados del estudio.

Para abordar la conclusión de este estudio, se realizó un tratamiento exhaustivo de los objetivos específicos de la investigación. Este tratamiento nos permitió proporcionar respuestas concretas al planteamiento del problema de investigación, el cual se centró en los medios y métodos de entrenamiento empleados por los entrenadores de MTB Cross Country (XC) en San Martín de los Andes.

Mediante el análisis de los datos recolectados y su comparación con estudios previos, se buscó comprender en qué medida estos métodos se alinean con prácticas internacionalmente

reconocidas y determinar su efectividad en el desarrollo de las cualidades físicas de los atletas. Los resultados obtenidos ofrecen una visión integral de las estrategias de entrenamiento utilizadas y su impacto en el rendimiento de los ciclistas.

En el siguiente apartado se desarrollará, mediante cuadros y gráficos, los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas. Estos datos nos permiten visualizar de manera clara y estructurada la información recabada, facilitando así la interpretación y el análisis de los hallazgos.

3.2. Resultados

Los resultados del estudio revelan que un número significativo de profesores de educación física dedicados al entrenamiento de ciclistas de montaña en San Martín de los Andes no utiliza una variedad completa de medios y métodos para optimizar el rendimiento general de sus atletas. Esto podría deberse a que muchos entrenan a ciclistas amateurs que no compiten frecuentemente o de manera profesional. Sin embargo, también se identificó un grupo de entrenadores que se dedica exclusivamente al entrenamiento de estos atletas, empleando periodos y métodos adecuados para mejorar tanto a ciclistas competitivos como no competitivos. La encuesta indicó que el 50% de los entrenadores no implementa un plan específico, aunque el 100% está familiarizado con los métodos clásicos y tradicionales, como circuitos y series.

En términos de modelos de entrenamiento, la mayoría de los entrenadores utiliza el modelo de periodización, que es altamente adaptable a este deporte. Otros modelos empleados incluyen ciclos, individuales y de altas cargas, reflejando una personalización de los entrenamientos según las necesidades específicas de los ciclistas. En cuanto a las cualidades de fuerza, se observó que los métodos predominantes son circuitos, mixto combinado y repeticiones, aunque algunos entrenadores no utilizan estos métodos, pero entrenan la fuerza de manera moderada en el gimnasio. Para la resistencia, los métodos continuo y HIIT son altamente utilizados, con frecuencias de entrenamiento de resistencia entre tres y cuatro veces por semana. La combinación de entrenamiento de fuerza y resistencia se utiliza de manera limitada, entre una y dos veces por semana.

Otros factores como la experiencia del entrenador, los conocimientos del atleta, y los factores ambientales como el clima y la geografía también influyen en los rendimientos y entrenamientos. Además, la simulación de carreras en circuitos locales se realiza con poca

frecuencia, lo que puede afectar la preparación para las mismas. Respecto a la evaluación de los atletas, la mayoría de los entrenadores realiza evaluaciones tanto al inicio como al final de los periodos de entrenamiento, utilizando métodos como el test de fuerza máxima (1RM) y el test de consumo máximo de oxígeno (VO2max).

En este análisis vamos a plasmar los resultados obtenidos y analizar cada punto respondiendo a nuestros objetivos y llegar a una conclusión para poder obtener datos que nos muestren los métodos y medios que se utilizan en San Martín de los Andes para el entrenamiento de la fuerza y la resistencia en los ciclistas de montaña XC.

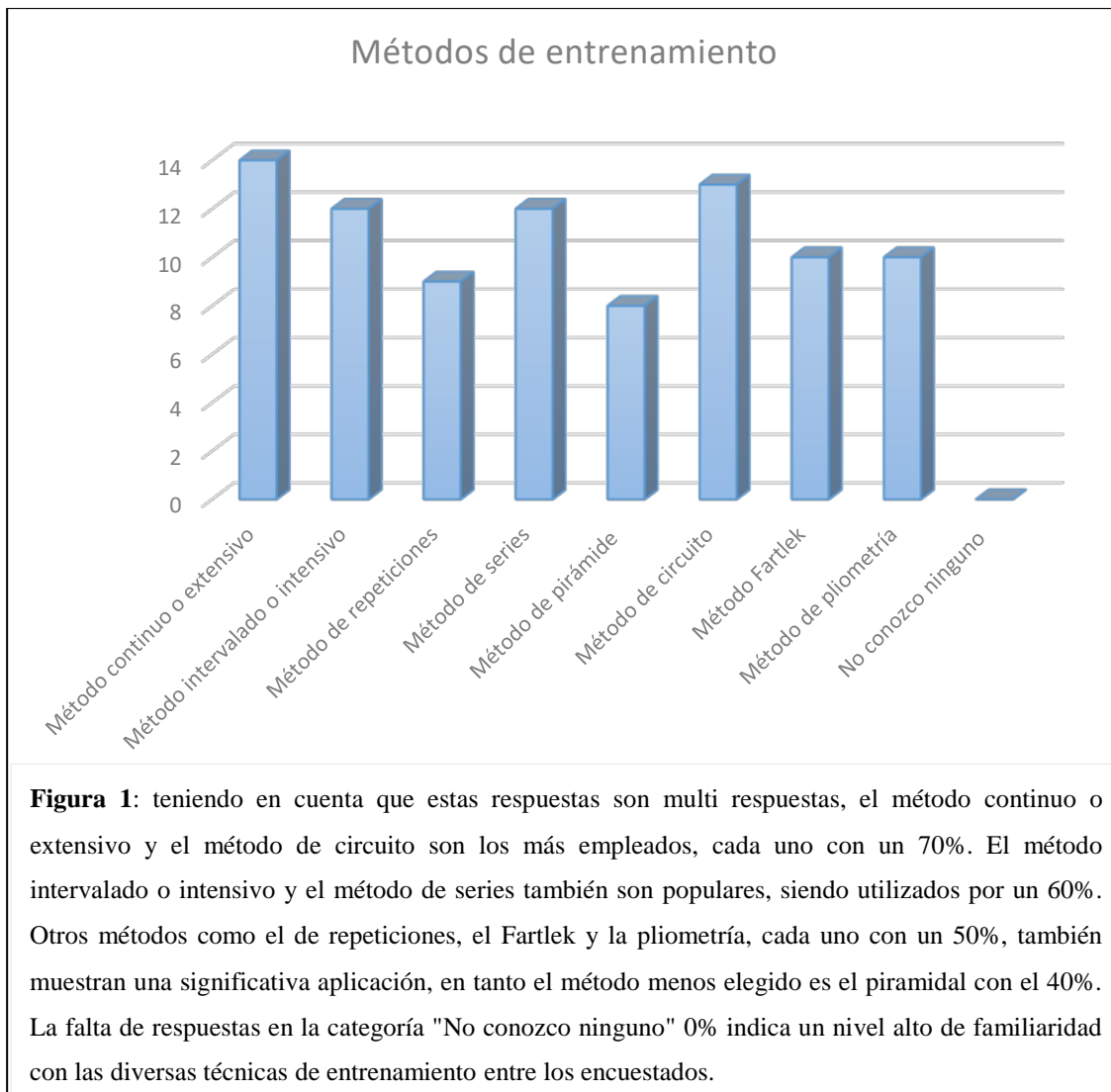
Debemos aclarar que las preguntas son con multi respuestas por esto los porcentajes serán variados.

3.3. Tablas y figuras

Toda la información y resultados de las tablas y gráficos se obtuvieron de una muestra de 21 profesores Educación Física que entrenan a ciclistas de la zona.

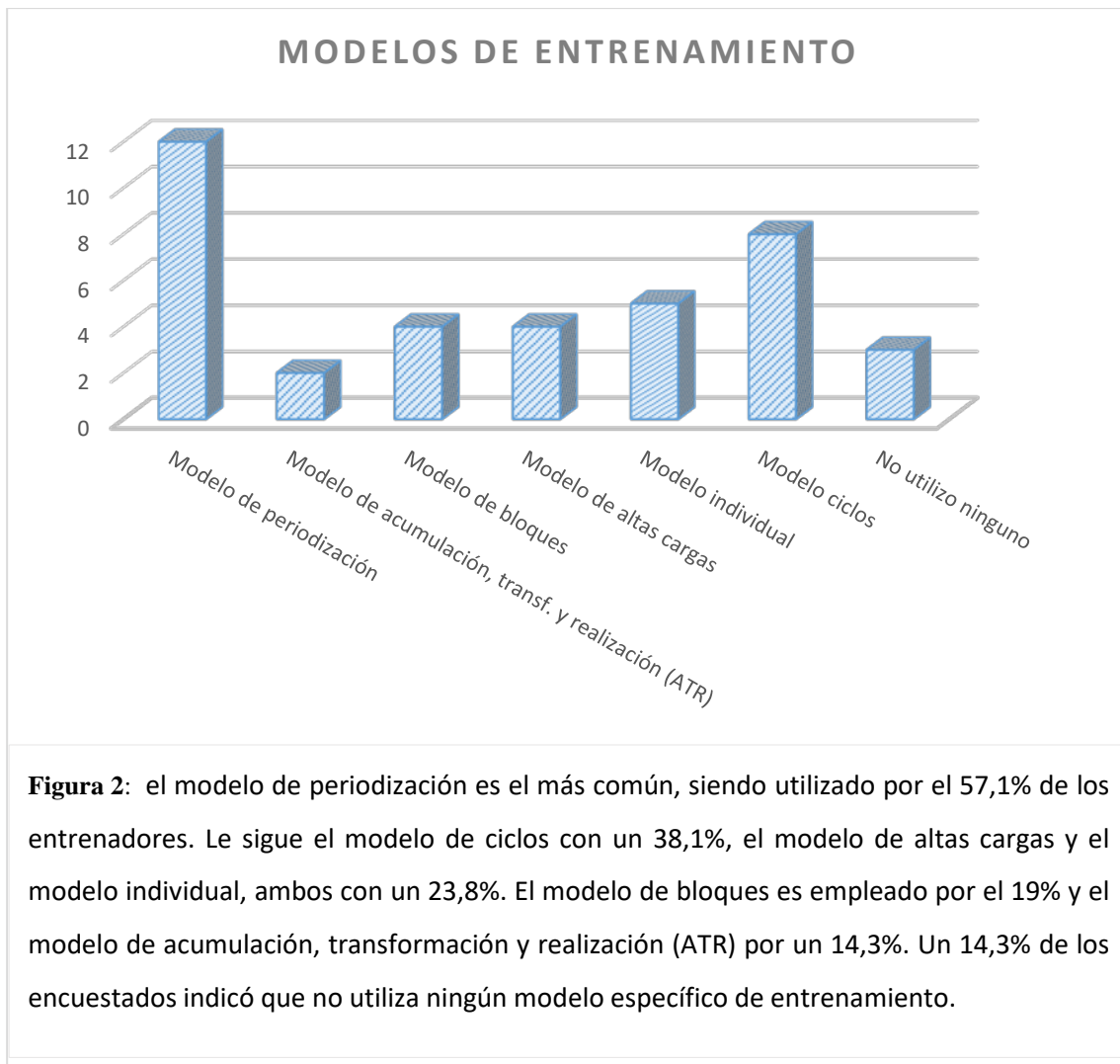
3.3.1. Pregunta 1:

Métodos de entrenamiento empleados: La amplia utilización de diversos métodos de entrenamiento sugiere que los entrenadores buscan optimizar el rendimiento de los ciclistas mediante la aplicación de una variedad de estrategias. La prevalencia de métodos como el continuo, el intervalado, y el de circuito, combinados con otros enfoques como el Fartlek y la pliometría, refleja un entendimiento profundo de las necesidades multifacéticas de los ciclistas de montaña. Figura 1



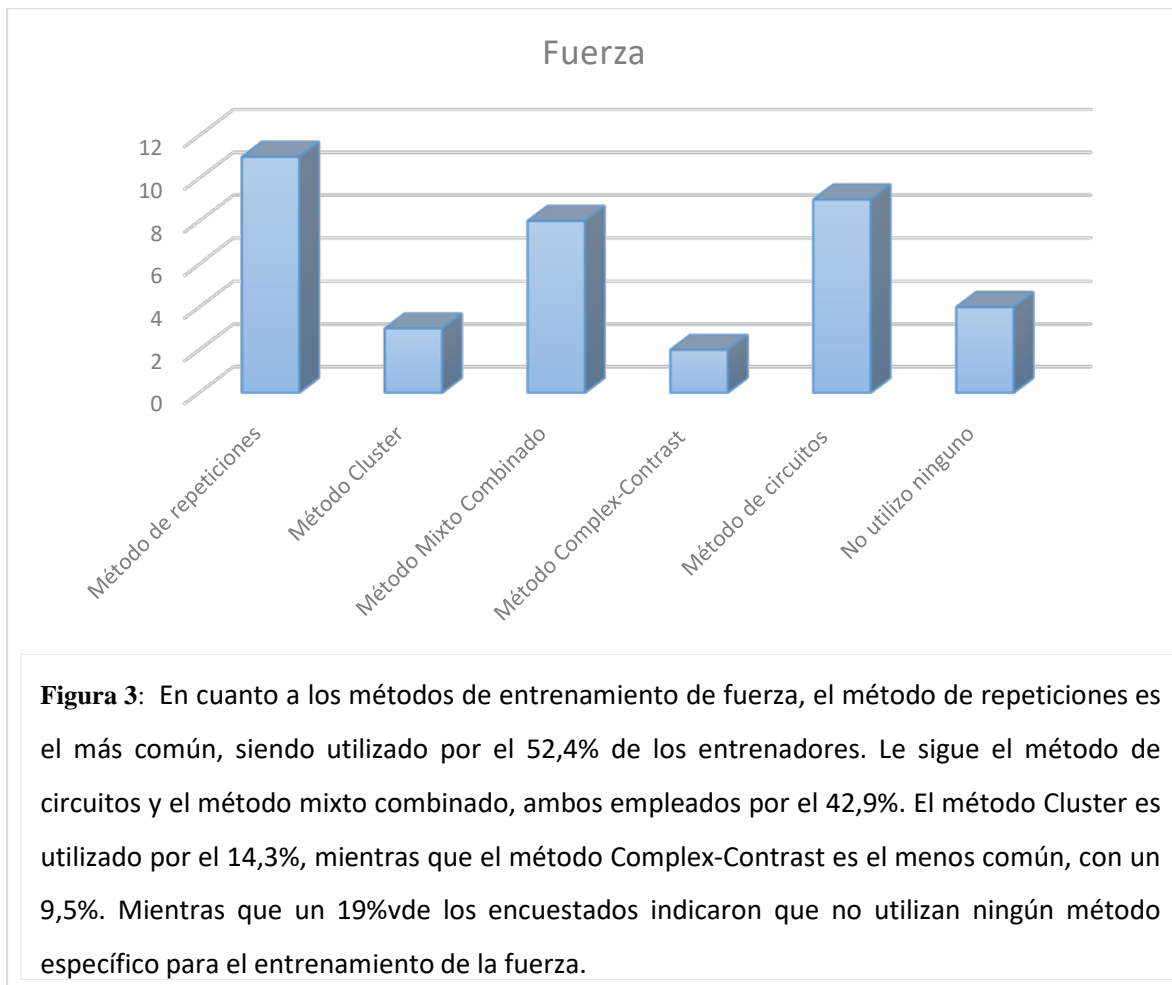
3.3.2. Pregunta 2:

Modelos empleados en el entrenamiento: La preferencia por el modelo de periodización, sugiere que muchos entrenadores valoran un enfoque estructurado y planificado para optimizar el rendimiento de los ciclistas a lo largo de la temporada. La diversidad en los modelos empleados, incluyendo ciclos, altas cargas, individuales y bloques, indica una adaptación a las necesidades específicas y contextos de entrenamiento de los ciclistas. Figura 2



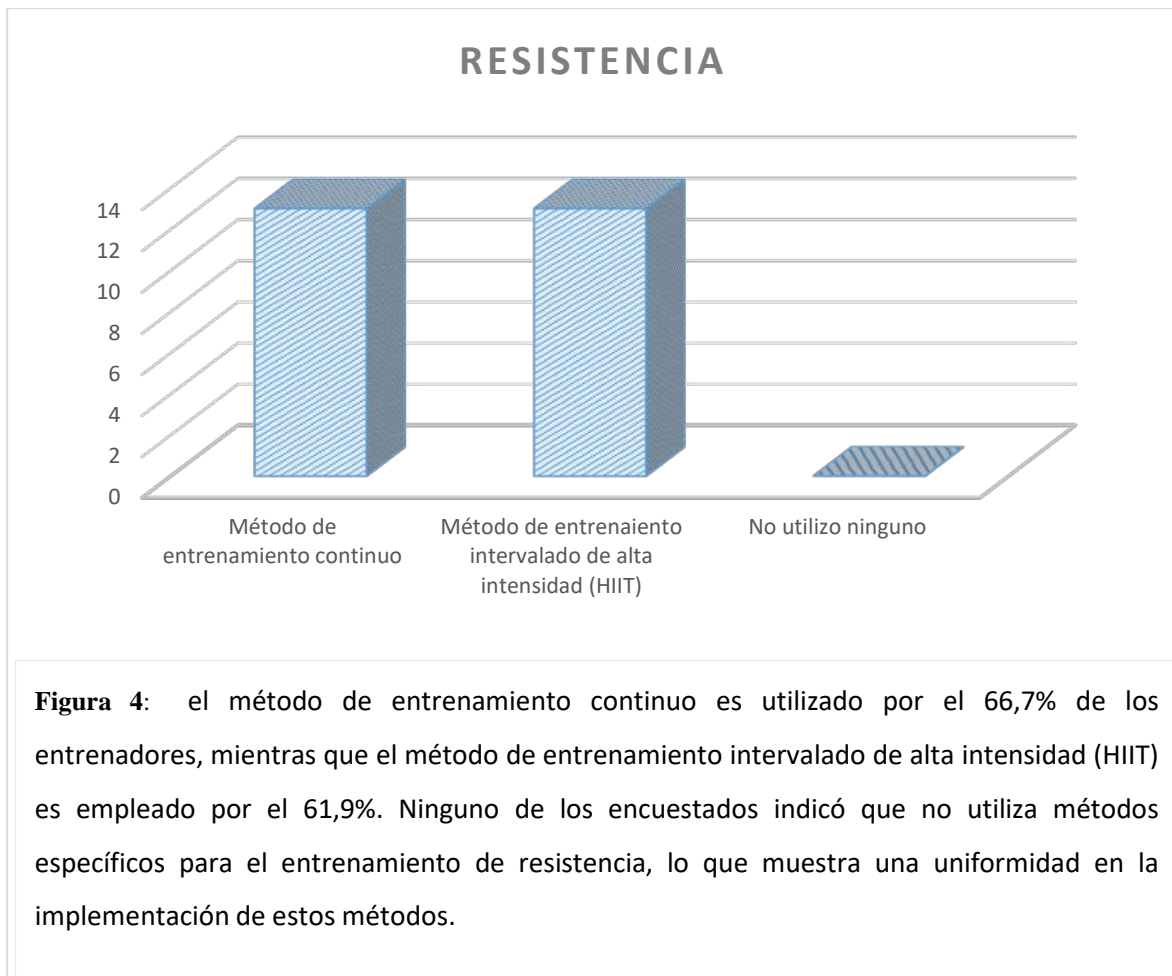
3.3.3. Pregunta 3:

Métodos de entrenamiento de la Fuerza: La preferencia por el método de repeticiones, sugiere que muchos entrenadores confían en este enfoque tradicional para desarrollar la fuerza muscular. La popularidad del método de circuitos y del método mixto combinado, refleja una tendencia hacia métodos que integran varios ejercicios y sistemas energéticos para una mejora integral del rendimiento. La presencia de un porcentaje que no utilizan ningún método específico para el entrenamiento de la fuerza puede indicar una falta de recursos, conocimiento o una preferencia por enfoques menos estructurados y más intuitivos. Figura 3



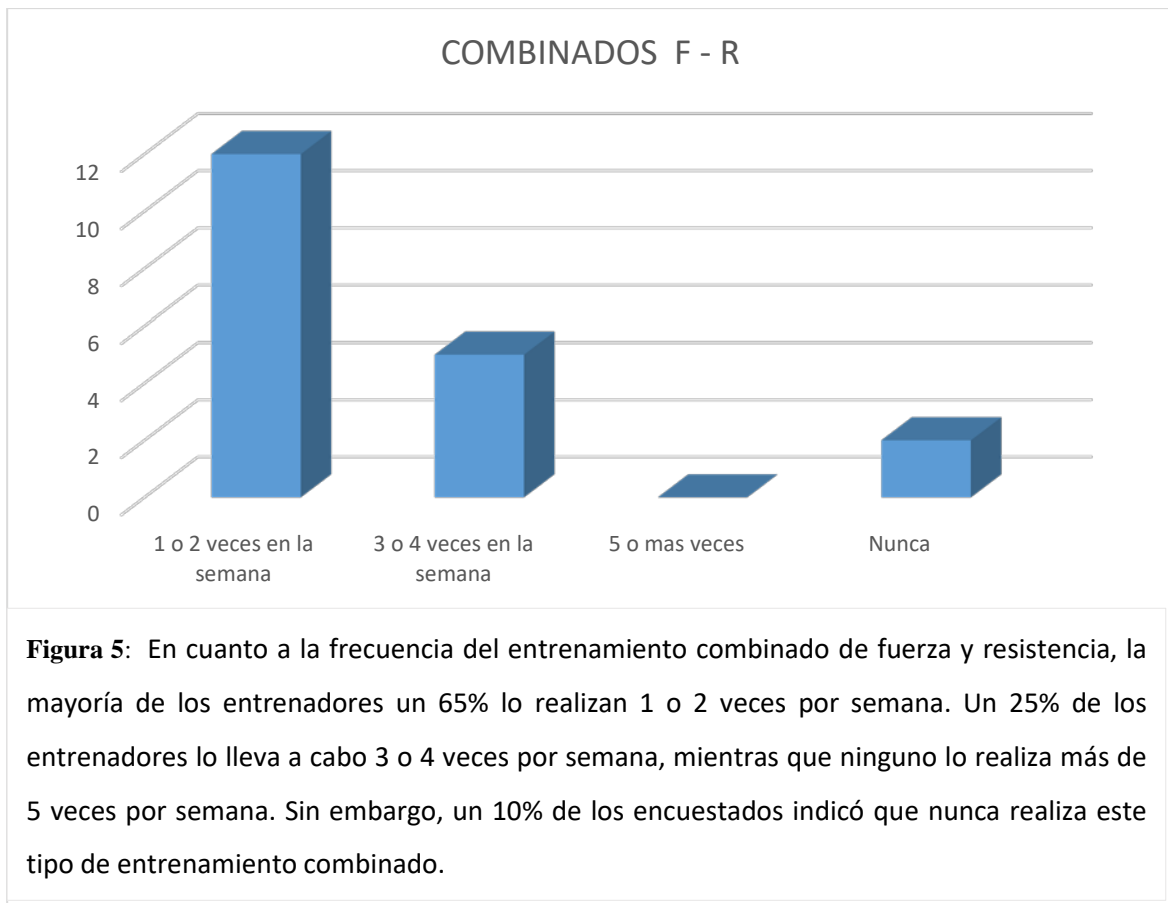
3.3.4. Pregunta 4:

Métodos de entrenamiento de la Resistencia: La preferencia por el método de entrenamiento continuo y el método de entrenamiento intervalado de alta intensidad sugiere que los entrenadores valoran tanto la constancia del esfuerzo prolongado como la eficacia de las sesiones de alta intensidad para mejorar la resistencia de los ciclistas. La casi igualdad en el uso de estos métodos refleja una tendencia hacia la integración de diversas técnicas de entrenamiento para maximizar el rendimiento. La ausencia de entrenadores que no utilicen ningún método específico indica un alto nivel de conocimiento y aplicación de técnicas estructuradas en el entrenamiento de resistencia. Figura 4.



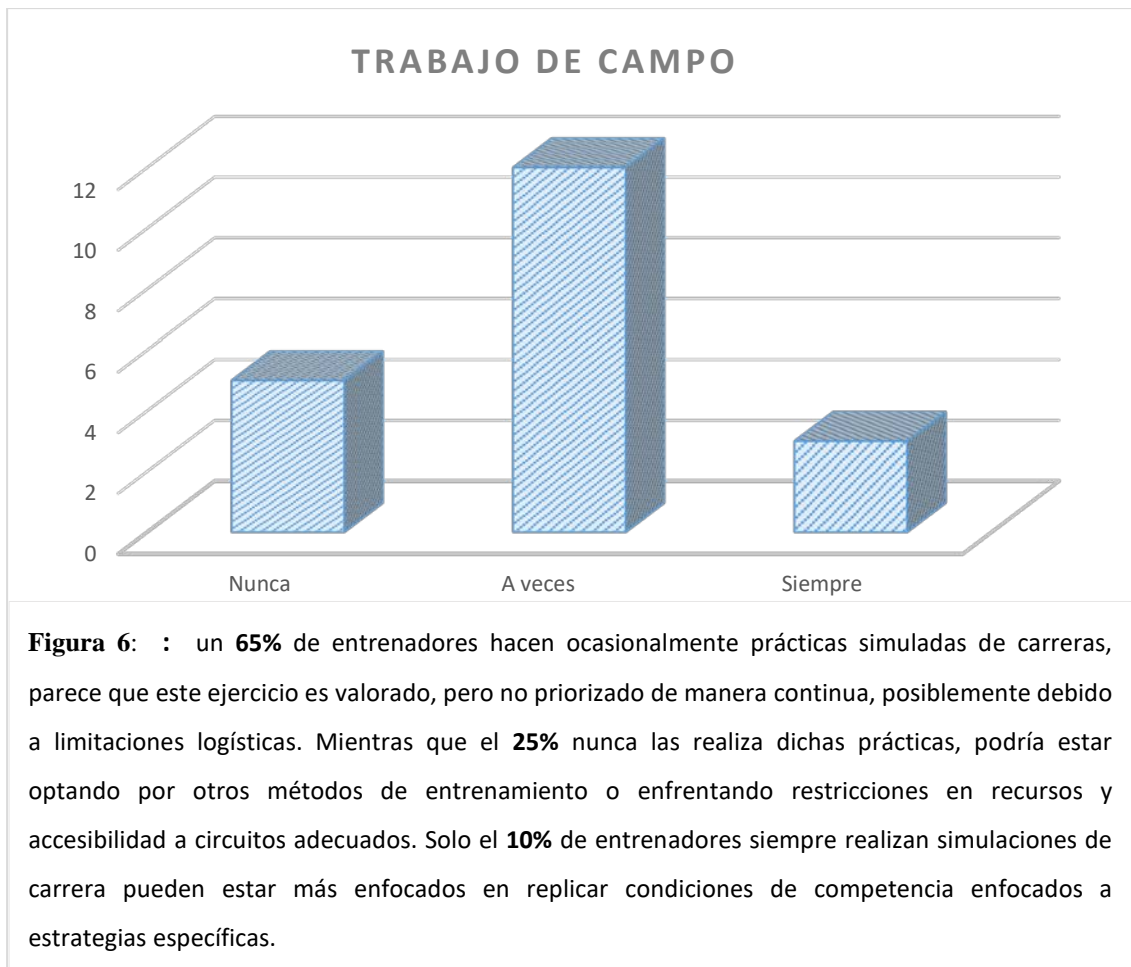
3.3.5. Pregunta 5:

Métodos de entrenamiento Combinado de la Fuerza y la Resistencia: La predominancia de una frecuencia moderada de entrenamiento combinado de fuerza y resistencia sugiere que los entrenadores valoran un enfoque equilibrado para mejorar ambas capacidades físicas sin arriesgar el sobreentrenamiento. La menor proporción de entrenadores que implementan estos entrenamientos 3 o 4 veces por semana, podría indicar una estrategia más intensiva, pero aún controlada, para ciertos contextos o atletas específicos. La presencia de un pequeño grupo que nunca lo realiza podría reflejar preocupaciones sobre la recuperación adecuada y la personalización de los programas de entrenamiento según las necesidades y la capacidad de los ciclistas. Figura 5.



3.3.6. Pregunta 6:

Simulación de Carrera: La simulación de carrera en circuitos no es una práctica constante entre los entrenadores de ciclistas de montaña en San Martín de los Andes. Los porcentajes demuestran un nivel medio de esta práctica, quizás destacando la diversidad de los entrenamientos o la necesidad de los ciclistas para llegar a un enfoque equilibrado que optimice el rendimiento sin depender exclusivamente de un solo tipo de práctica. Figura 6.



3.3.7. Pregunta 7:

Métodos de Evaluación: La preferencia por el VO2 max y la fuerza máxima (1RM) como métodos de evaluación sugiere que los entrenadores están enfocados en medir capacidades físicas fundamentales que impactan directamente el rendimiento en ciclismo de montaña. Estos métodos proporcionan datos cuantificables que pueden ser utilizados para personalizar y ajustar programas de entrenamiento de manera precisa. Sin embargo, la existencia de entrenadores que no usan estos métodos o no evalúan a sus ciclistas puede indicar una necesidad de mayor formación en técnicas de evaluación, mejores recursos o una reevaluación de las prioridades de entrenamiento para asegurar que todos los ciclistas están siendo evaluados de manera efectiva para optimizar su rendimiento.

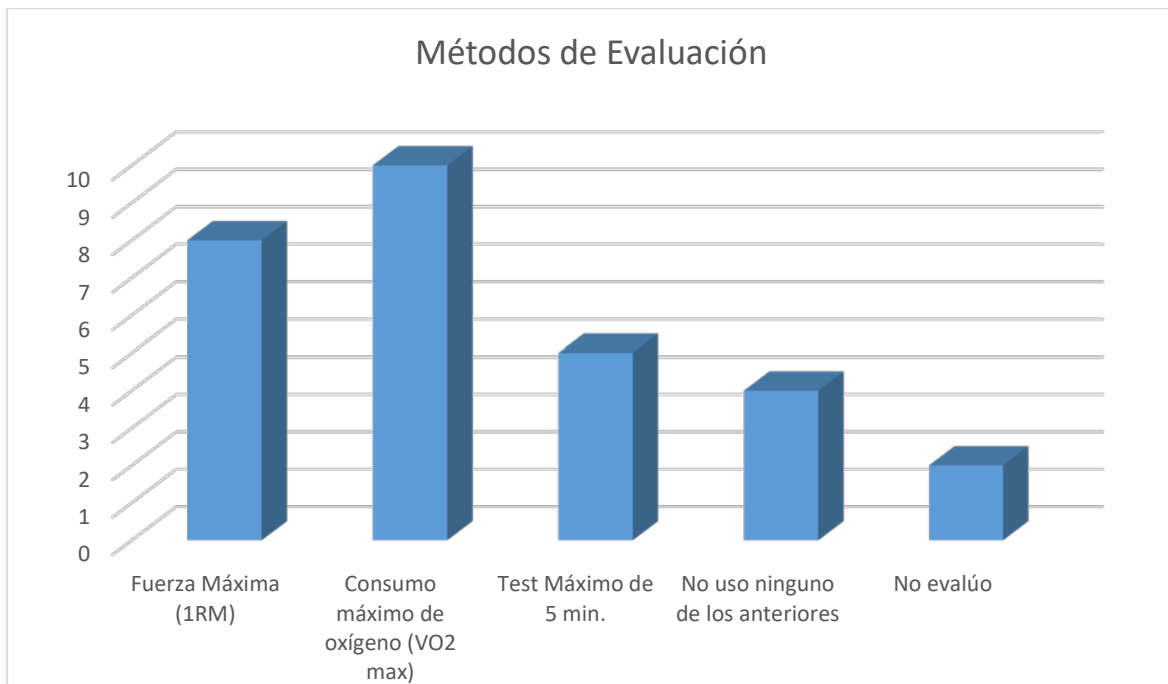


Figura 7: El **33.33%** de los entrenadores utiliza el método de consumo máximo de oxígeno (VO2 max) para evaluar a los ciclistas, lo que indica una alta prioridad en medir la capacidad aeróbica, una variable crucial para el rendimiento en ciclismo de montaña. El **26.67%** utiliza la fuerza máxima (1RM) para evaluar la capacidad de fuerza, sugiriendo que la potencia muscular también es considerada un componente importante en el entrenamiento de ciclistas. Un **16.67%** de los entrenadores prefiere el test máximo de 5 minutos, quizás debido a su capacidad para evaluar tanto la resistencia como la capacidad anaeróbica de los ciclistas en un formato breve y específico. El **13.33%** que no utiliza ninguno de estos métodos y el **10%** que no evalúa a sus ciclistas podrían reflejar limitaciones en recursos, conocimiento, o una preferencia por métodos de evaluación alternativos.

3.3.8. Pregunta 8:

Periodos y frecuencia de Evaluación: La evaluación periódica de ciclistas de montaña en San Martín de los Andes es una práctica común entre los entrenadores, aunque su frecuencia varía. Casi la mitad de los entrenadores realiza evaluaciones ocasionalmente, mientras que un número significativo las realiza de manera constante. Esta variabilidad puede estar influenciada por la disponibilidad de recursos, el nivel de formación de los entrenadores, o las necesidades específicas de los ciclistas. La práctica predominante de realizar evaluaciones al inicio y al final de cada período de entrenamiento demuestra un enfoque estructurado y basado en datos para monitorear y mejorar el rendimiento de los ciclistas, asegurando que los programas de entrenamiento se ajusten adecuadamente a lo largo del tiempo para maximizar el rendimiento. Figura 7, resultados de preguntas 7 y 8.

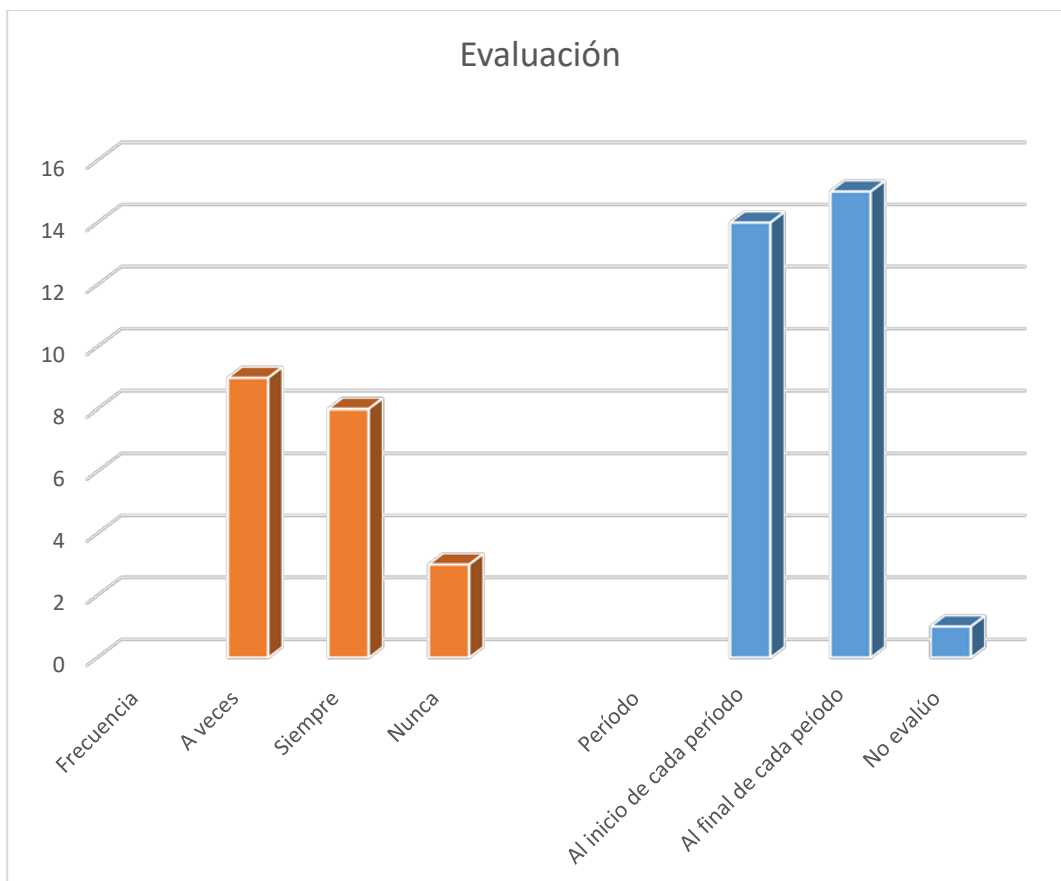


Figura 7: La evaluación de ciclistas se realiza ocasionalmente en el **47.62%** de los casos y de manera regular en el **38.10%**. Solo un **14.29%** de los entrenadores no realiza evaluaciones. Esta distribución indica que, aunque la mayoría de los entrenadores comprende la importancia de la evaluación, la frecuencia varía. Las evaluaciones periódicas son comunes, pero no universales, lo que puede deberse a diferentes percepciones sobre su importancia, recursos limitados o la adaptación a las necesidades individuales de los ciclistas.

La mayoría de los entrenadores realizan evaluaciones tanto al inicio (**45.16%**) como al final (**51.61%**) de cada período de entrenamiento, con solo un **3.23%** que no evalúa en absoluto. Esta práctica refleja un enfoque estructurado para monitorear el progreso y ajustar los programas de entrenamiento, permitiendo a los entrenadores adaptar sus estrategias basándose en datos objetivos y actualizados sobre el rendimiento de los ciclistas.

3.4. Sugerencias del Proyecto y Conclusión.

3.4.1. Exposición de los Resultados de Acuerdo a los Objetivos

El análisis de los datos recolectados muestra que los entrenadores de ciclismo de montaña Cross Country (XC) en San Martín de los Andes emplean una amplia gama de métodos de entrenamiento. Los métodos más comúnmente utilizados son el continuo o extensivo y el intervalado o intensivo, ambos aplicados en un 63.64% de los casos. En cuanto a los modelos de entrenamiento, el modelo de periodización es el más preferido (54.55%). Además, se observa que las evaluaciones se realizan frecuentemente, con un 45.45% de los entrenadores evaluando siempre y un 54.55% evaluando tanto al inicio como al final de cada período.

Los principales resultados de este estudio revelan que el modelo de periodización es el más utilizado entre los entrenadores de ciclistas de montaña XC en San Martín de los Andes, con un 60% de preferencia. Además, se observó una diversidad en los métodos empleados: el modelo de bloques y el modelo de altas cargas son usados por un 20% cada uno, el modelo individual por un 25%, y el modelo de ciclos por un 40%. Solo el 15% de los entrenadores no utiliza ningún modelo estructurado. Estos hallazgos indican una clara tendencia hacia métodos estructurados y planificados, aunque también muestran una adaptación a diferentes necesidades y contextos de entrenamiento.

3.4.2. Respuesta al Problema

La hipótesis formulada inicialmente planteaba que los métodos y medios de entrenamiento utilizados por los entrenadores de ciclistas de montaña en San Martín de los Andes son similares a los empleados en países previamente investigados. Los datos empíricos apoyan esta hipótesis, ya que los métodos de entrenamiento continuo e intervalado, así como el modelo de periodización, son ampliamente utilizados, alineándose con prácticas internacionales. Además, la diversidad en los métodos y la estructura en la evaluación reflejan un enfoque sistemático y adaptado a las necesidades específicas de los ciclistas.

La hipótesis general del estudio era que los métodos y medios de entrenamiento utilizados por entrenadores en San Martín de los Andes para el desarrollo de las cualidades físicas en ciclistas de montaña XC son similares en efectividad a los métodos utilizados en países previamente investigados. Los resultados apoyan esta hipótesis al demostrar que una mayoría significativa de entrenadores utiliza el modelo de periodización, una práctica ampliamente reconocida y validada en la literatura internacional. Además, la variedad de modelos empleados sugiere que

los entrenadores están adaptando métodos probados a las condiciones locales y necesidades específicas de sus atletas, lo que respalda aún más la validez empírica de la hipótesis propuesta.

3.4.3. Producción de Teoría y Delimitaciones Conceptuales

Los resultados obtenidos contribuyen a la teoría del entrenamiento deportivo al confirmar la efectividad de los métodos continuos e intervalados y el modelo de periodización en el ciclismo de montaña. Estos hallazgos se insertan en el marco teórico existente, apoyando la idea de que una combinación de métodos estructurados y variados puede optimizar el rendimiento de los ciclistas. La investigación enriquece las teorías de base al proporcionar datos empíricos sobre la práctica en un contexto específico, sugiriendo que la adaptación de estos métodos a las condiciones locales es crucial.

Este estudio ha contribuido a enriquecer la teoría del entrenamiento en ciclismo de montaña XC al mostrar cómo diferentes modelos de entrenamiento se aplican en un contexto específico. Los resultados se insertan en el marco teórico existente al apoyar la eficacia de la periodización y otros métodos estructurados, confirmando su relevancia en el desarrollo de la resistencia y la fuerza en ciclistas. También se ha observado congruencia con estudios previos que destacan la importancia de adaptar los métodos de entrenamiento a las necesidades específicas de los atletas, como los trabajos de (Rønnestad and Mujika 2014), (Novak and Watsford 2017).

Los resultados de esta investigación se alinean con los antecedentes de estudios previos sobre entrenamiento de resistencia y fuerza, pero también destacan la necesidad de estudios más contextualizados y específicos. Este estudio ha revelado que, aunque hay una fuerte adopción de métodos reconocidos, existe una variabilidad significativa que sugiere áreas para futuras investigaciones. Sería beneficioso explorar en mayor detalle cómo los entrenadores adaptan estos métodos a las características individuales de los ciclistas y las condiciones locales.

3.4.4. Discusión de Antecedentes de Investigación y Sugerencias para Futuras Investigaciones

Al comparar estos resultados con estudios previos, se observa una continuidad en la preferencia por métodos estructurados y planificados, como la periodización. Sin embargo, las diferencias en la frecuencia y la combinación de métodos reflejan adaptaciones a las condiciones locales y las necesidades de los ciclistas. Esto abre nuevas preguntas de investigación sobre cómo las características específicas del entorno y la experiencia del entrenador influyen en la elección y

la efectividad de los métodos de entrenamiento. Futuras investigaciones podrían explorar más a fondo estas adaptaciones y su impacto en el rendimiento de los ciclistas, así como desarrollar intervenciones específicas para optimizar el entrenamiento en diferentes contextos.

3.4.5. Conclusión

El objetivo general de esta investigación fue identificar y describir los medios y métodos de entrenamiento utilizados para el desarrollo de las cualidades físicas de fuerza y resistencia de los ciclistas de montaña XC en San Martín de los Andes, Argentina. Los principales hallazgos sugieren que los entrenadores conocen y utilizan una diversidad de enfoques para los entrenamientos de esta disciplina, estos resultados indican una tendencia clara hacia métodos estructurados y planificados, adaptados a las necesidades y contextos.

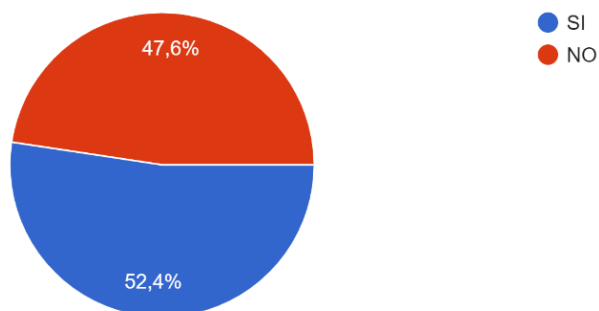
Aunque, existe una escasez de estudios sobre este tema en específico en nuestro país, esta investigación sirve como una primera aproximación para comprender la situación actual de cómo se entrena a los ciclistas de la zona, sobre todo si se hace de manera específica o no. En conclusión, los datos obtenidos muestran que, aunque existe un conocimiento amplio de los métodos de entrenamiento, su aplicación es variable y puede ser mejorada para optimizar el rendimiento de los mismos.

Anexos

Encuesta y datos reales

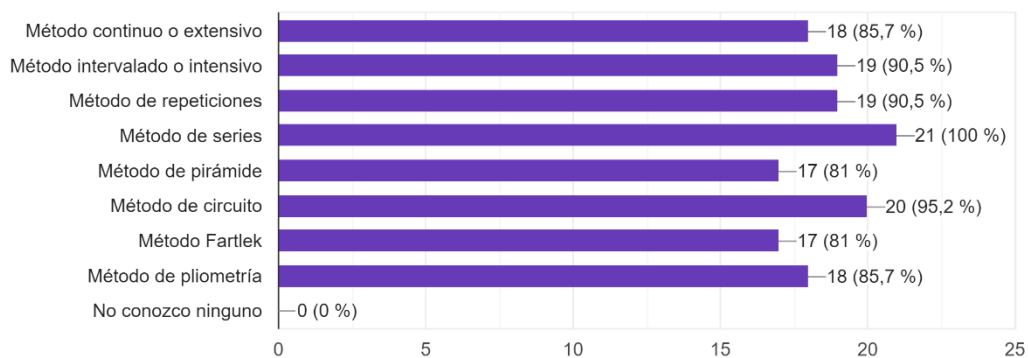
1. ¿Proporcionas entrenamiento específico para los ciclistas de XC?

21 respuestas



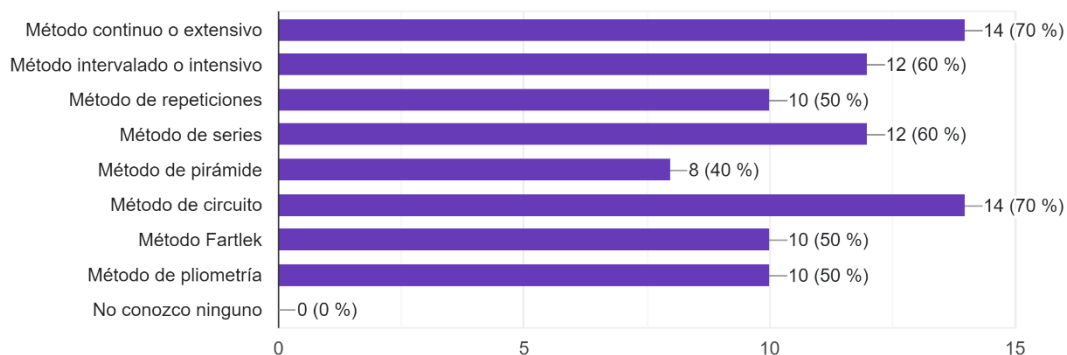
2. ¿Cuáles de estos métodos de entrenamiento conoces?

21 respuestas



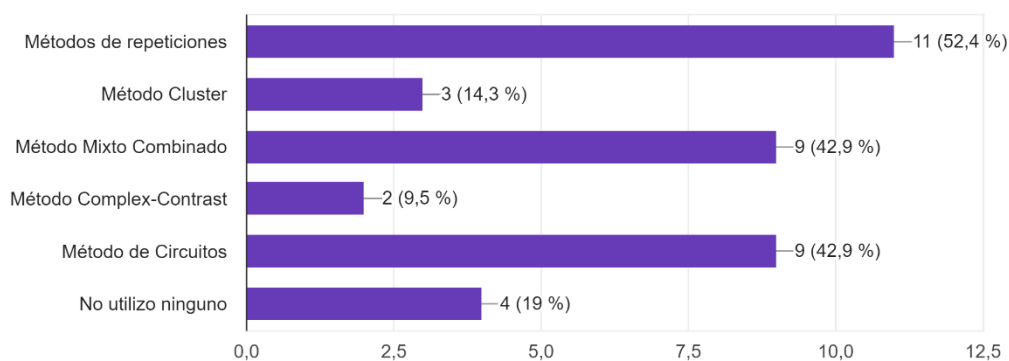
3. ¿Cuáles son los métodos que usas en los entrenamientos de esta disciplina?

20 respuestas



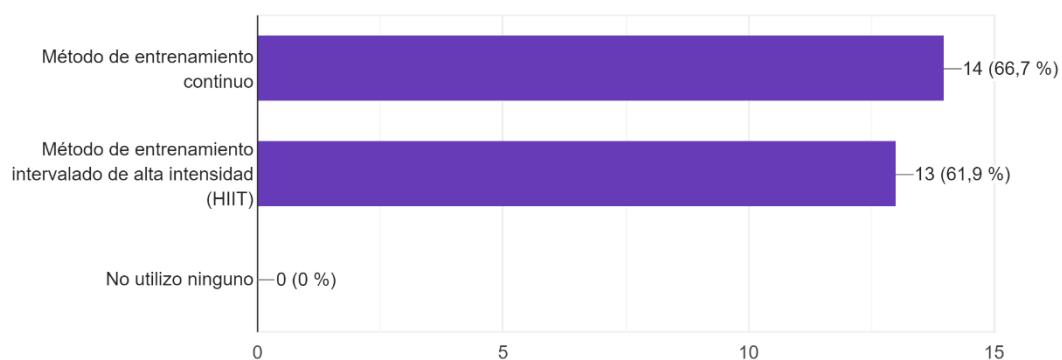
4. Cuando entrenas Fuerza con los ciclistas, ¿Cuáles son los métodos que usas para que el rendimiento sea mayor?

21 respuestas



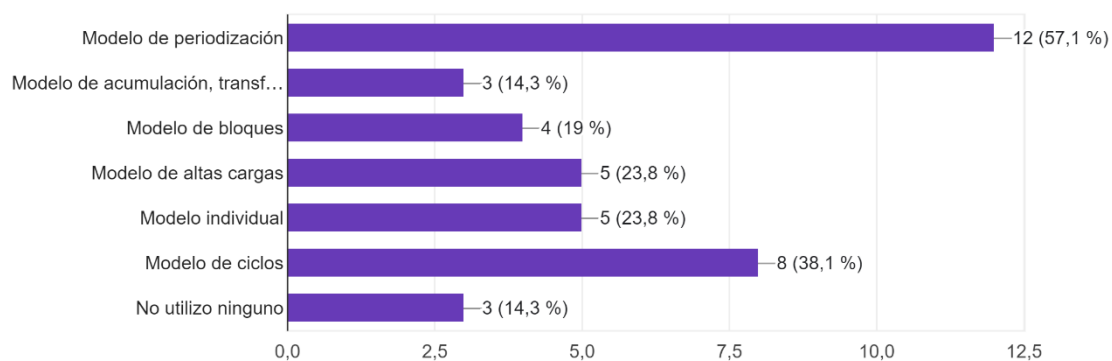
5. ¿Cuándo entrenas Resistencia cuales de estos métodos usas mayormente?

21 respuestas



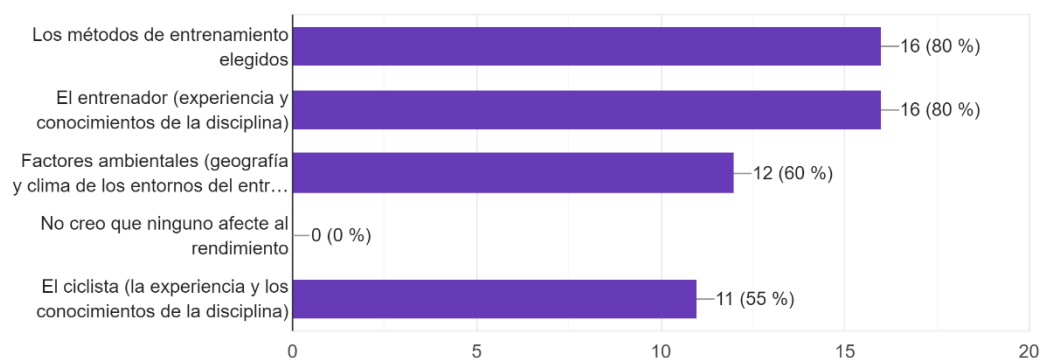
6. ¿Cuáles son los modelos de entrenamiento que utilizas?

21 respuestas



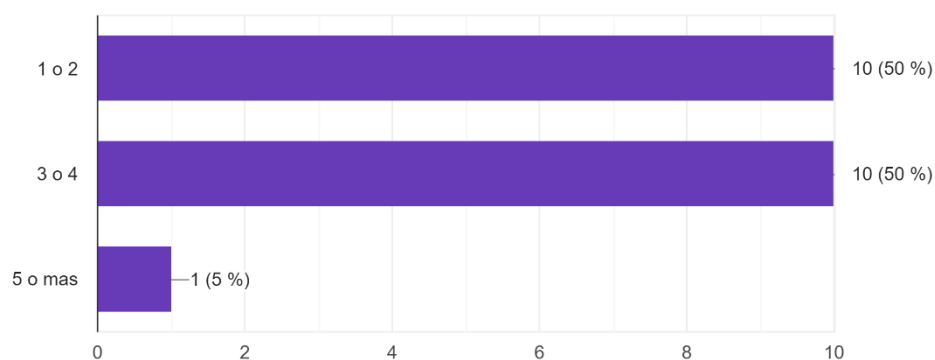
7. Teniendo en cuenta las diferentes variables de los entrenamientos, ¿Cuáles crees que son los factores que inciden en el rendimiento específico de los ciclistas?

20 respuestas



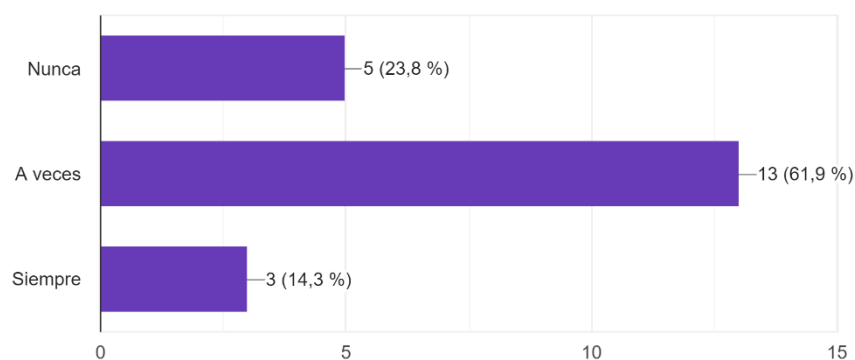
8. ¿Con que frecuencia entrenan la fuerza en un gimnasio?

20 respuestas



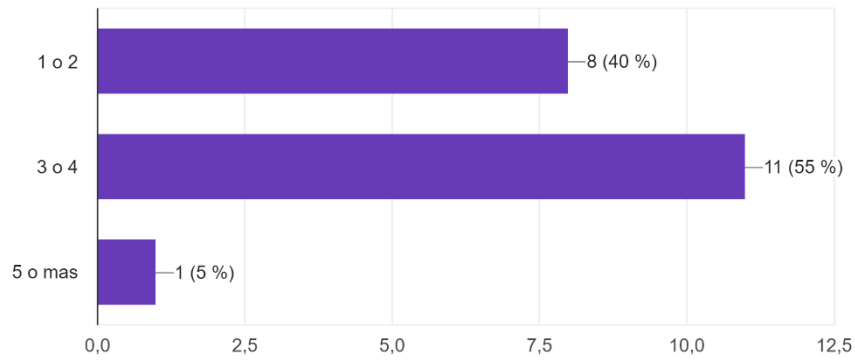
9. ¿Con que frecuencia entrenan la simulación de carrera en circuitos?

21 respuestas



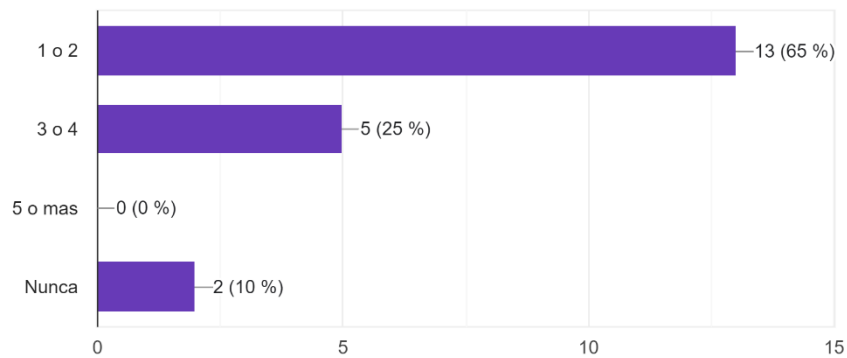
10. ¿Con que frecuencia entrenan la resistencia?

20 respuestas



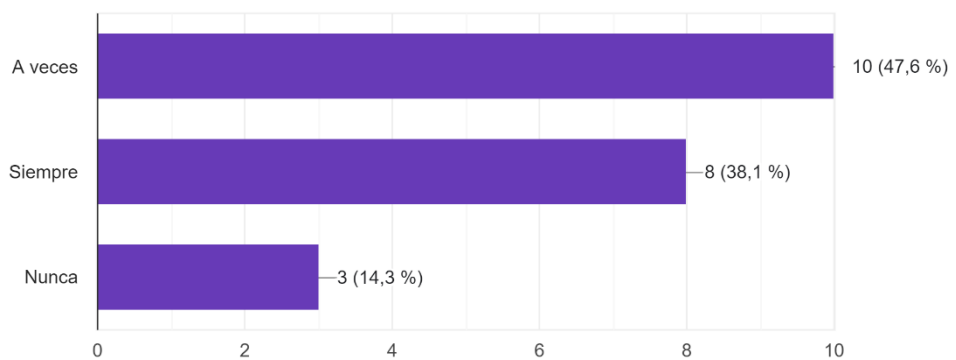
11. ¿Cuántas veces a la semana se hacen ejercicios de fuerza y resistencia combinados?

20 respuestas



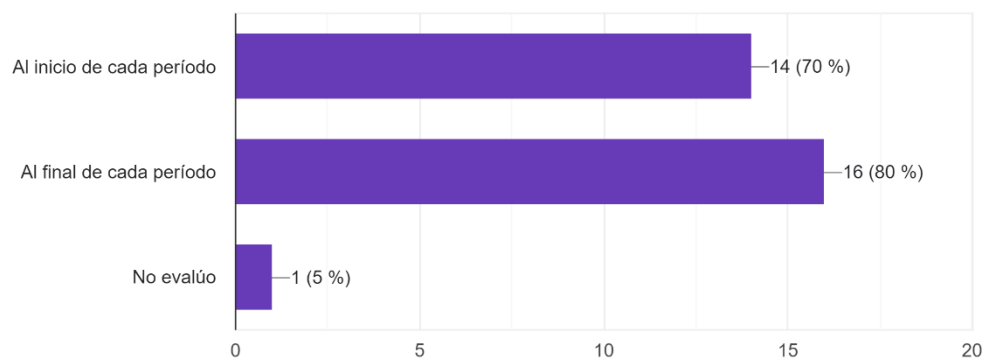
12. ¿Con que frecuencia evalúas a los ciclistas?

21 respuestas



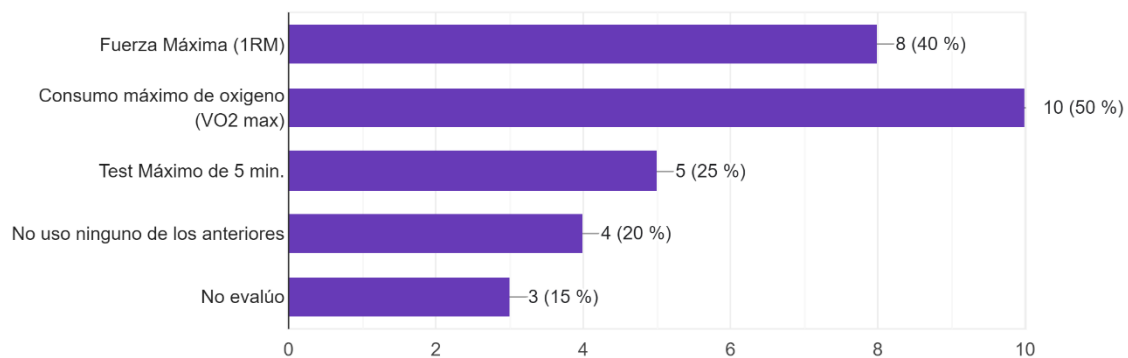
13. ¿En que momento del entrenamiento haces la evaluación?

20 respuestas



14. ¿Cuáles son los métodos de evaluación usas?

20 respuestas



Referencias

- Aagaard, P., J. L. Andersen, M. Bennekou, B. Larsson, J. L. Olesen, R. Crameri, S. P. Magnusson, and M. Kjør. 2011. "Effects of Resistance Training on Endurance Capacity and Muscle Fiber Composition in Young Top-level Cyclists." *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21(6). doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01283.x.
- Alcade, Y. 2017. "Entrenamiento Para Mountain Bike ." *C&R*.
- Arriel, Rhaí André, Hiago L. R. Souza, Jeffer Eidi Sasaki, and Moacir Marocolo. 2022. "Current Perspectives of Cross-Country Mountain Biking: Physiological and Mechanical Aspects, Evolution of Bikes, Accidents and Injuries." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(19).
- Bompa, Tudor O. 2004. *Periodización Del Entrenamiento Deportivo*. . Vol. 2. segunda. edited by T. O. Bompa. Barcelona.
- Bompa, Tudor O., Assumpta. Enseñat Sole, and Alfonso. Blanco. 2003. *Periodización : Teoría y Metodología Del Entrenamiento*. Hispano Europea.
- Castellanos, C., and A. Perez. 2016. *Enduro MTB: Técnica y Diversión Para Su Práctica y Competición*. Madrid: Planet MTB.
- Ehlenz, H., M. Grosser, and K. Zimmermann. 1990. *Entrenamiento de La Fuerza. Fundamentos, Métodos, Ejercicios y Programas de Entrenamiento*. Vol. 1. edited by S. A. Martinez Roca and S. A. Libregraf. Barcelona .
- Faria, Erik W., Daryl L. Parker, and Irvin E. Faria. 2005. "The Science of Cycling." *Sports Medicine* 35(4). doi: 10.2165/00007256-200535040-00002.
- Fornasiero, Alessandro, Aldo Savoldelli, Roberto Modena, Gennaro Boccia, Barbara Pellegrini, and Federico Schena. 2018. "Physiological and Anthropometric Characteristics of Top-Level Youth Cross-Country Cyclists." *Journal of Sports Sciences* 36(8). doi: 10.1080/02640414.2017.1346271.
- García García, A. M., C. F. Ayala Zuluaga, D. Alonso Alzate Salazar, H. Haney Aguirre Loaiza, H. Moreno Bolívar, L. G. Melo Betancourt, and S. Ramos Bermúdez. 2018. *Metodología Del Entrenamiento Deportivo*. Vol. N° 68. Primera. edited by L. M. Gallego Sepulveda. Manizales, Colombia : Editoriai Universidad de Caldas.
- González Badillo, J. J., and E. Gorostiaga Ayestarán. 1995. *Fundamentos Del Entrenamiento de La Fuerza. Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo*. 3ra. edición. edited by INDE. Barcelona.
- Granier, Cyril, Chris R. Abbiss, Anaël Aubry, Yvon Vauchez, Sylvain Dorel, Christophe Hausswirth, and Yann Le Meur. 2018. "Power Output and Pacing During International Cross-Country Mountain Bike Cycling." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13(9):1243–49. doi: 10.1123/ijsp.2017-0516.
- Hays, Arnaud, Simon Devys, Denis Bertin, Laurie-anne Marquet, and Jeanick Brisswalter. 2018. "Understanding the Physiological Requirements of the Mountain Bike Cross-Country Olympic Race Format." *Frontiers in Physiology* 9. doi: 10.3389/fphys.2018.01062.

- Hernández Sampieri, R., C. Fernández Collado, and P. Baptista Lucio. 2014. *Metodología de La Investigación* . Vol. 1. 4th ed. edited by McGraw-Hill. México.
- Illán, J. L. L. 2018. “Predicción Del Rendimiento En El Ciclismo de Montaña. .” Universidad Miguel Hernández, España.
- Impellizzeri, Franco M., and Samuele M. Marcora. 2007. *Fisiología Del Mountain Bike*. Fisiología del Mountain Bike. PubliCE 1 PubliCE.
- Impellizzeri, Franco, and Samuele Marcora. 2007. “The Physiology of Mountain Bike .” *PubliCE* 0:59–71.
- Larry Kenney, W., J. H. Wilmore, and D. L. Costill. 2012. *Fisiología Del Deporte y El Ejercicio*. 5ta. edited by S. A. Editorial Médica Panamericana. USA.
- Legaz Arrese, A. 2012. *Manual de Entrenamiento Deportivo*. 1ra. edited by Paidotribo. Mexico.
- Lezama, Pedro Celaya. 1985. “Ciclismo.” *DEPORTE Y MEDICINA* , 251–54.
- Matveev, L. P. 2001. *Teoría General Del Entrenamiento Deportivo*. Vol. 1. Primera. edited by Paidotribo. Barcelona .
- Van Megen, Hans, Ron Van Megen, and Guido Vroemen. 2019. *The Secret of Cycling* . Vol. 1. primera. edited by Meyer & Meyer Sport and Paidotribo.
- Midgley, Adrian W., Lars R. McNaughton, and Andrew M. Jones. 2007. “Training to Enhance the Physiological Determinants of Long-Distance Running Performance.” *Sports Medicine* 37(10):857–80. doi: 10.2165/00007256-200737100-00003.
- Novak, A. R. ., Bennet, K. J. M. ., Pluss, M. A. ., Fransen, J., and M. L. ., Dascombe, B. J. Watsford. 2017. “Perfiles de Potencia de Ciclistas de Montaña Competitivos y No Competitivos .” *Revista de Investigacion de Fuerza y Acondicionamiento* , 1–9.
- PubliCE, Ciclismo, and Mg Franco Emmanuel Cragnulini. n.d. *Mg. Franco Emmanuel Cragnulini. (2013) Control de La Carga de Entrenamiento En El*.
- Rieu, M. 1993. “Bases Fisiológicas Del Entrenamiento Físico En Ciclismo .” *Revista de La Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia* , 135–40.
- Rønnestad, B. R., and I. Mujika. 2014. “Optimizing Strength Training for Running and Cycling Endurance Performance: A Review.” *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 24(4). doi: 10.1111/sms.12104.
- Rønnestad, Bent R., Ernst Albin Hansen, and Truls Raastad. 2010a. “Effect of Heavy Strength Training on Thigh Muscle Cross-Sectional Area, Performance Determinants, and Performance in Well-Trained Cyclists.” *European Journal of Applied Physiology* 108(5):965–75. doi: 10.1007/s00421-009-1307-z.
- Rønnestad, Bent R., Ernst Albin Hansen, and Truls Raastad. 2010b. “In-Season Strength Maintenance Training Increases Well-Trained Cyclists’ Performance.” *European Journal of Applied Physiology* 110(6):1269–82. doi: 10.1007/s00421-010-1622-4.

- Samaja, J. 2004. *Epistemología y Metodología*. Vol. 1. 4th ed. edited by Eudeba. Argentina, Buenos Aires .
- Schneeweiss, Patrick, Philipp Schellhorn, Daniel Haigis, Andreas Niess, Peter Martus, and Inga Krauss. 2019. “Predictive Ability of a Laboratory Performance Test in Mountain Bike Cross-Country Olympic Athletes.” *International Journal of Sports Medicine* 40(06):397–403. doi: 10.1055/a-0858-9900.
- Stapelfedt, B., A. Schwirtz, Y. O. Schumacher, and M. Hillebrecht. 2004. “Workload Demands in Mountain Bike Racing.” *International Journal of Sports Medicine* 25(4):294–300. doi: 10.1055/s-2004-819937.
- Steiner, Thomas, Beat Müller, Thomas Maier, and Jon Peter Wehrlin. 2016. “Performance Differences When Using 26- and 29-Inch-Wheel Bikes in Swiss National Team Cross-Country Mountain Bikers.” *Journal of Sports Sciences* 34(15):1438–44. doi: 10.1080/02640414.2015.1119294.
- Sunde, Arnstein, Øyvind Støren, Marius Bjerkaas, Morten H. Larsen, Jan Hoff, and Jan Helgerud. 2010. “Maximal Strength Training Improves Cycling Economy in Competitive Cyclists.” *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(8):2157–65. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181aeb16a.
- Tanaka, Hirofumi, and Thomas Swensen. 1998. *Impacto Del Entrenamiento de Sobrecarga Sobre El Rendimiento En Resistencia: ¿Una Nueva Forma de Entrenamiento Cruzado?* PubliCE, (PubliCE).
- Tarragó, J. R., Marcel·lí Massafret-Marimón, Francisco Seirul·lo, and Francesc Cos. 2019. “Entrenamiento En Deportes de Equipo: El Entrenamiento Estructurado En El FCB.” *Apunts Educación Física y Deportes* (137):103–14. doi: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.08.
- Velasco Ceballos, Danny Javier. 2014. “Estudio de Los Factores Motivacionales Que Inciden En La Practica Del Ciclismo y Su Relacion Con El Aprendizaje de Los Gestos Tecnicos En Los Puberes de 11 a 13 Años de Edad Del Colegio Universitario ‘UTN’ En El Año 2013-2014.” UTN, Ecuador.