



UNIVERSIDAD
FASTA

2023

Ergonomía y Biomecánica en Ciclismo de Montaña

LESIONES MÁS FRECUENTES

Autor de Tesis: Márquez María Florencia

Tutor: Lic. en Kinesiología Ariel Daquino

Co-tutora: Lic. María Gisela Tonin.

Asesora Metodológica: Dra. Mg. Vivian Minnard.





“La vida es como andar en bicicleta. Para mantener el equilibrio hay que seguir pedaleando”

Albert Einstein.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a aquellos que han dejado una enseñanza en mí, a mis familiares y amigos que me acompañaron en todo el transcurso de mi carrera.

Especialmente a mis padres, a mis hermanas y a mi pareja.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Mamá, Papá y a Ceci, por apoyarme en toda esta hermosa carrera, por siempre estar en cada momento buenos y malos, por dejarme abrir mis alas en cada momento.

A mis hermanas por siempre estar y darme su apoyo para que siga con lo que me gusta.

A mi pareja por estar en cada momento acompañándome y alentándome a no bajar los brazos en los momentos más difíciles y por festejar conmigo los momentos más lindos y seguir alentándome para que pueda finalizar este hermoso sueño.

A mis abuelos que fueron un pilar fundamental para que siga luchando por lo que más quería, ellos saben lo que significan para mí y lo importante que son para que yo pueda cumplir con esta etapa.

A mis tíos, primos y a mis suegros, que siempre estuvieron alentándome, a los que están y a los que no están en este momento, pero me acompañaron en cada instante y me están guiando, te lo dedico a vos Tío Fofi, sé que en donde quieras que estés estarías muy orgulloso de mi, como siempre me lo decías, siempre estuviste ahí cuando te necesite.

A todos los profesionales y profesores que me ayudaron y guiaron en todos estos años para que pudiera crecer como persona y profesional.

Estoy sumamente contenta de haber podido cumplir con esta etapa, que lo pude lograr con mucho esfuerzo y amor por la profesión.

En el ciclismo de montaña llevar una correcta postura sobre la bicicleta durante un tiempo prolongado es muy importante y compleja a su vez; requiere mucha destreza para mantener un gesto repetitivo y al ser una disciplina muy exigida el deportista tiene que estar preparado para afrontar las diferentes dificultades que se les vayan presentando, ya que si no es así esto mismo puede favorecer al desarrollo de futuras lesiones musculoesqueléticas.

Objetivo: Evaluar la biomecánica y ergonomía en ciclismo de montaña y las lesiones más frecuentes en deportistas de sexo masculino entre 20 y 60 años en la Provincia de Buenos Aires en el año 2023.

Material y métodos: El tipo de investigación es de carácter descriptiva. El tipo de diseño es no experimental y, según la temporalidad, es transversal. El muestreo de 36 (treinta y seis) ciclistas es no probabilístico por conveniencia.

Resultado: el 75% de los entrevistados no han realizado el estudio del bike fitting, con lo cual conlleva a tener más probabilidad de tener alguna lesión futura, al no encontrarse con una postura correcta sobre su bicicleta.

Conclusiones: El bike fitting es un estudio que puede brindar al ciclista la postura que necesita cada deportista acorde a su contextura física, brindándole una correcta ergonomía.

Palabras Claves: ciclismo de montaña, ergonomía, biomecánica, lesiones más frecuentes, prevención.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	2
ESTADO DE LA CUESTIÓN	5
MATERIAL Y MÉTODOS	16
RESULTADOS	20
CONCLUSIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	37

Introducción



El ciclismo de montaña es uno de los deportes en la actualidad más practicado por el hombre y de gran importancia para los adolescentes, una disciplina donde el hombre se ve enfrentado con diferentes tipos de obstáculos, subidas, bajadas, diversos terrenos, climas y demás, siendo esto lo más atractivo de esta modalidad y por ello considerado como alta competencia.

Este deporte es uno de los más riesgosos y de mayor impacto, por eso para el hombre llevar una buena postura sobre la bicicleta es fundamental, poseer una correcta ergonomía (J. Gómez, Da Silva- Griogoletto, Viviana-Montaner, D. Vaamonde y J. Alvero-Cruz, 2008)¹ .En una bicicleta todo el cuerpo está en acción, toda la musculación que interviene en el pedaleo tiene que estar en equilibrio, una buena ergonomía les ayuda a mantener estas fuerzas musculares, de forma que todo el cuerpo se comporte con la máxima eficacia cuando el ciclista lo demande, siendo de suma importancia poder ajustar todos los componentes de tu bicicleta según tu contextura y condiciones físicas lo necesite, esto les ayuda a generarle al deportista menos esfuerzo sobre su cuerpo, menos desgaste psico-menta y sobre todo y más importante evitando futuras lesiones . Buscando con la ergonomía sobre todas las cosas mejorar la transmisión de la fuerza. Todo esto va acompañado de poder examinar y tener bien en claro que una exacta biomecánica también nos lleva a desempeñar un buen gesto deportivo, le brinda al kinesiólogo una mayor información sobre los errores que posee cada ciclista y con ello poder realizar una corrección exacta.

En el área de la kinesiólogía analizar, observar y tener en cuenta para cada deporte cuales son los gestos motores es de suma importancia. Por esto mismo los kinesiólogos son de suma importancia en la integración del grupo disciplinario de cada deportista para poder educar, orientar y prevenir las lesiones, así contribuir en el mejor desempeño del ciclista brindándole todas las herramientas que necesite según su función.

Poder identificar las lesiones, tratarlas adecuadamente y aplicar la kinefilaxia buscando prevenir estas mismas, mejorar y reeducar al ciclista para que no vuelva a ocurrir.

Por lo mencionado anteriormente, surge el siguiente problema de investigación:

¿Cuál es la biomecánica y ergonomía en ciclismo de montaña y las lesiones más frecuentes en deportistas de sexo masculino entre 20 y 60 años en la Provincia de Buenos Aires durante el año 2023?

¹ Los autores hacen referencia a las formas de prevención de las lesiones teniendo en cuenta un ajuste en la biomecánica y ergonomía.



Por el consiguiente, el objetivo general de este estudio es

Evaluar la biomecánica y ergonomía en ciclismo de montaña y las lesiones más frecuentes en deportistas de sexo masculino entre 20 y 60 años en la Provincia de Buenos Aires en el año 2023.

Siendo los objetivos específicos los siguientes:

- Analizar la biomecánica del gesto deportivo.
- Examinar la ergonomía del ciclista de montaña.
- Identificar cuáles son las lesiones que refieren los deportistas en la realización de la actividad.
- Indagar el tipo de calentamiento que realiza el deportista pre y post carrera o entrenamiento.



Estado de la cuestión



El Cross Country es una disciplina más conocida del ciclismo de montaña, que se realiza en lugares naturales al aire libre como bosques, montañas o vallas (figura N°1) o se realiza en un circuito con obstáculos creados por el hombre, pero intentando imitar cuestiones técnicas que se encontraban normalmente en la naturaleza. La pista está delimitada y señalizada con cintas para indicar el camino, con flechas y carteles que le marcan al ciclista la distancia que le queda por recorrer hasta la línea de llegada y la dirección por dónde va el recorrido. Se busca que el circuito tenga una disposición atractiva, como en forma de trébol, a fin de potenciar la mejor visibilidad para los espectadores. Los competidores se dividen en diferentes grupos dependiendo de su edad y sexo, según categoría deberán cumplir ciertos números de vueltas, la duración de una prueba de Cross-Country varía entre 1 y 2 horas y deben contar con aproximadamente una longitud de entre 4 y 6 kilómetros como máximo. Todos los competidores salen al mismo tiempo, pero siempre ubicados dependiendo de su categoría. Durante la competencia se trata de pedalear lo más rápido posible por el circuito y pasar a cuantos corredores se encuentren delante de uno (UCI, 2021)².

Esta modalidad de ciclismo de montaña se practica con una bicicleta rígida con suspensión delantera. Para competir, la gran mayoría de los deportistas eligen componentes y cuadros de carbono, si la pista lo demanda también se puede utilizar cuadros de doble suspensión.

La geometría de la bicicleta está diseñada para que sean trepadores por naturaleza, el manillar generalmente es corto y plano, esto ofrece al ciclista una posición más cómoda para los ascensos y más aerodinámica para mantener los codos más alineados con el cuerpo. La suspensión que poseen ronda generalmente entre los 80 mm y 100mm en ambas, con opción de bloqueo para afrontar las zonas más rápidas, las subidas y los descensos en las mejores condiciones; el bloqueo se puede activar desde el manillar para no perder ni un segundo.

En la actualidad el rodado más utilizado es de 29 pulgadas con llanta de un ancho de 1.80 y 2.20. Los tacos que poseen tienen un dibujo que dependerá del tipo de terreno del circuito, pero su mayoría vienen con taqueado cerrado y de pequeño a medio. El sillín se mantiene todo el tiempo arriba para permitirle al deportista pedalear eficientemente en cualquier momento de la carrera, puesto que no puede perder tiempo al estar bajando o subiendo el sillín dependiendo de lo técnico. Por último, la transmisión que más éxito tiene es el sistema de plato único 1x11 o 1x12 velocidades, sencillez y eficacia, según el terreno se decide que plato se va a utilizar, si es de 30.32.34 o 36 dientes de modo que se tenga un buen desarrollo de pedaleo para tener mayor velocidad en el plano, bajadas o para subir mejor. Por los

² La Unión Ciclista Internacional (UCI), es la asociación que promueve y favorece el ciclismo como deporte internacionalmente.



motivos antes mencionados el deportista requiere una gran habilidad, equilibrio, fuerza y coordinación neuro motriz para poder dominar la bicicleta de montaña (Chicaiza & Alexis, 2018)³.

Como menciona Gonzales de Galdeano y Garcia López (2014)⁴ considera principalmente que la ergonomía estudia los factores que intervienen en la relación hombre-artefacto, afectados por el entorno. El conjunto se complementa para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras el objeto se acopla a las cualidades de la persona. El objeto de la ergonomía es dar pautas que servirían al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el aparato-artefacto. Cómo es notable en la práctica del ciclismo de montaña tal y como Gómez-Puerto et. al. (2008)⁵, el gesto deportivo está relacionado directamente con la bicicleta con lo cual un ciclista pasará horas de entrenamiento diarios durante meses y años. Por esta razón una incorrecta ejecución del gesto tendría que corregirse mediante una mejor adaptación de la bicicleta a las características anatómicas de cada uno de los deportistas. Es por ello por lo que la postura y los ajustes de la bici van a ser imprescindibles para la prevención de las lesiones durante la práctica deportiva.

Para mejorar el entrenamiento deportivo, el uso de las herramientas tecnológicas como el bike fitting, un medio que permite entrenar de forma eficaz, mejorar el rendimiento, ayudar a prevenir las lesiones deportivas causadas por sobreuso o por ajuste inadecuado del diseño de la bicicleta a nivel profesional. Este estudio se realiza a partir de un análisis biomecánico, como las medidas antropométricas que es encarga en las mediciones de las características corporales del ciclista y goniométricas en las que se ajusta la posición, teniendo en cuenta las mediciones angulares de las articulaciones que intervienen en el pedaleo. Para ambos métodos lo que se busca obtener es un mejor ajuste postural para evitar cualquier tipo de lesiones.

Llevar una postura correcta sobre la bicicleta durante la práctica del ciclismo es muy importante y compleja a su vez, es por lo que Juan Miguel Valles González (2017)⁶ identifican tres tipos de diferentes para seleccionar una adecuada posición, los dos primeros se llevan a cabo en condiciones estáticas, mientras que la última se realiza mientras el ciclista pedalea

³ Los autores de esta revisión bibliográfica mencionan las características principales de la modalidad de Cross Country y se describe la elaboración de una ciclorruta para realizar competencias de ciclismo.

⁴ Los autores describen diferentes métodos que se utilizan para conseguir una postura óptima en la bicicleta.

⁵ Artículo académico sobre la importancia de los ajustes de la bicicleta en la prevención de lesiones.

⁶ El autor describe en su tesis doctoral el nuevo método de ajuste del tren inferior del ciclista.



Por un lado, se encuentra el método antropométrico, el cual se toman como referencia las medidas corporales del ciclista (estatura, altura trocantérea, altura de entrepierna) y se multiplican por una constante que darán como resultado las medidas a las que se deben configurar la bicicleta. La gran ventaja que tiene este método es que se puede lograr de una forma muy rápida, sin necesidad de utilizar ningún material costoso, solo una cinta métrica; y la desventaja es que no se ajusta a todos los individuos por igual y no es un método exacto.

El segundo método es la goniometría estática, se toma como referencia ángulos a través de un goniómetro mientras se encuentra ubicado sobre su bicicleta sin generar ningún movimiento. Este método tiene la ventaja de ser individualizada la medición para cada ciclista, tomando como punto el ángulo de máxima extensión de la rodilla, donde utilizan 3 puntos como guía (trocánter mayor del fémur, cóndilo femoral externo y maléolo lateral). Algunas de las desventajas son, que no mide la acción dinámica de determinados músculos (ejemplo los isquiotibiales) pudiendo afectar al mencionado ángulo, la otra es que en el pedaleo dinámico el pie no tiene por qué estar paralelo al piso, y por último solo sirve para ajustar la altura del sillín, no otras dimensiones de la bicicleta, solo tiene en cuenta la extensión de la rodilla y no la flexión.

El tercer método es la goniometría dinámica, es el único que registra las angulaciones y comportamiento cinemáticos de las articulaciones durante el pedaleo, mientras el ciclista realiza su gesto motor de manera fluida sobre su bicicleta. La ventaja principalmente es que brinda una información ergonómica integral y precisa, permitiendo descubrir si el deportista presenta algún tipo de compensaciones musculares, también analiza otra variante de la configuración de la bicicleta, por ejemplo, para obtener como referencia la máxima flexión de rodilla, que combina a una adecuada extensión de rodilla puede ayudar a decidir la longitud de la biela. Otra ventaja es que es preciso y que comprueba con exactitud el comportamiento cinemático de ambas piernas y se puede sumar la evaluación del tronco y miembro superior. Sus desventajas es que requiere de ciertos conocimientos de análisis biomecánicos, la utilización de software especializados y experiencias en la colocación de los puntos de referencia anatómicos.

Entre las variables que se puede analizar se encuentra el tamaño del cuadro, la altura del sillín, la longitud entre el sillín y el manillar, diferencia de altura y posición del manillar, la nivelación y características del sillín, la longitud de las bielas y la posición del pie sobre el pedal (ajuste de las calas).



Lo primero que el ciclista debe tener en cuenta al momento de elegir su bicicleta es el talle de esta. Este hace referencia a las dimensiones del marco de la bici que podemos encontrarla en 3 variantes, talle genérico (XS, S, L, XL Y XXL), en centímetros (que se utilizan generalmente para modelos de ruta) y, por último, talle en pulgadas, usadas sobre todo para el ciclismo de montaña. Para ello primero se necesita dos medidas importantes, la distancia en centímetros desde la entrepierna al suelo y de la altura del deportista. Ahora con estos resultados, se multiplicará el largo de pierna en centímetros por 0,21 para tener como resultado la talla ideal del marco de la bici en pulgadas o por 0,65 para obtenerla en centímetros. Las medidas del chasis o la talla las proporcionan el fabricante en sus especificaciones técnicas del modelo, las mismas está basada en la distancia que va desde el eje inferior (donde se encuentra los platos y los pedales) hasta la parte superior en sentido vertical donde está el sillín, con estos datos se puede ir a la dicha tabla orientativa para elegir el talle correspondiente.

Una vez que se obtiene el tamaño del cuadro lo primero a evaluar es la altura del sillín, que es la distancia que va desde el centro de la biela a la parte superior del sillín, es la mas importante ya que al realizar algún tipo de modificaciones sobre la misma cambia toda la mecánica de trabajo de las articulaciones de miembro inferior, la columna, de los apoyos y de la descarga de peso sobre los miembros superiores; cuando se busca la altura hay que tener presente cómo influye la flexibilidad de toda la cadena posterior, como por ejemplo los músculos isquiotibiales, ya que puede haber alguna limitación o acortamiento sobre el mismo y generó una modificación en el gesto dinámico del pedaleo. Se pueden ajustar tres ángulos de las articulaciones implicadas, la cadera, rodilla y el tobillo. Para ello utilizan como marcadores puntos estratégicos como el trocánter mayor, el cóndilo femoral externo y el maléolo del peroné, a partir de estos se analiza la flexo-extensión de estas articulaciones. Se recomienda que el ángulo de flexión de rodilla se encuentra entre 25°-35° y se mide por la parte posterior entre 145°-155°, estando el deportista sentado encima de la bicicleta en una posición estática, con el pedal paralelo al suelo situado a 180° de giro de la biela al pasar por el punto medio inferior; se indica una flexión de rodilla 30°-40° durante la evaluación dinámica y cuando se habla de extensión de cadera y tobillo serán de 60°-65° y de 130°-140° (Ferrer Roca 2016)⁷.

Como menciona Herrero-Molleda & Garcia-López (2021)⁸ en la distancia del sillín al manillar

⁷ Los autores desarrollan la importancia de la correcta selección de la altura del sillín y la influencia que tiene sobre su cuerpo.

⁸ Los autores describen en este artículo el reto de ajustar la bicicleta, situación actual y perspectiva de futuro.



es importante conocer que estas medidas se relacionan directamente con la posición del tronco y de los brazos del ciclista. En líneas generales esta distancia debe corresponderse con 0,65 veces la altura de la entrepierna, mientras que lo ideal es que la diferencia de alturas oscile entre 5-8 cm, estando el manillar por debajo del sillín, dependiendo de las características antropométricas de cada deportista. Para ello se debe colocar al ciclista sobre la bicicleta y pedirle que coloque sus manos sobre el manillar, uno de los ángulos más importante del miembro superior está formado por la cadera, el hombro y del codo, donde su valor se encuentra entre 70°-80°.

Cuando se habla de las características del sillín, una de las principales cosas a tener en cuenta es el retroceso del mismo, que se encuentra representado por la longitud horizontal entre una vertical trazada que pasa por el centro del pedaleo y la punta del mencionado, realizándose con el ciclista sentado, con los pies ubicados en los pedales y la biela horizontal, la cara anterior de la rótula debe situarse vertical de una plomada que cae y pasa por el eje del pedal, si la plomada cae hacia delante se debe adelantar el sillín y si cae por detrás retroceder, cualquier cambio en la posición anteroposterior del asiento puede modificar los ángulos de las articulaciones del tren inferior, especialmente de la rodilla, implicando así también los músculos flexores que son los generadores de la potencia. Otra de las características a tener en cuenta es el ancho del sillín, es importante que el apoyo de las crestas iliacas sea perfecto para evitar cualquier tipo de lesiones o presiones en zonas sensibles, existen varias plataformas de diferentes marcas que se encargan de medir la distancia que hay entre ambas, se trata de un asiento en donde el deportista se sienta como imitando su postura en la bicicleta, pero con las piernas elevadas, así durante unos segundos hasta que las crestas iliacas se marquen, para que el deportista pueda elegir el sillín acorde a cada uno, el resultado ronda entre 13 a 17 cm pero el resultado más común en el Cross Country caria entre 13 a 15 cm y una longitud de 25 a 28 cm.

La longitud de la biela es la distancia existente entre ejes de pedal y del pedalier, la cual determina el brazo de palanca de la pedaleada del ciclista, este elemento transmite la fuerza ejercida por el deportista sobre el pedal al sistema de transmisión, que a su vez la traslada a la rueda trasera de la bicicleta dando lugar al movimiento. Hay muchos tipos y de diferentes dimensiones dependiendo de la altura del deportista y de la longitud de sus miembros inferiores, se pueden seleccionar medidas de 165 mm o 167.5 para ciclistas que miden menos de 1.60 metros de altura, de 170 mm para los que miden 1.60 m a 1.79, y de 172 o 175 mm



para los más de 1.80 m de altura; siendo estas últimas las más elegidas por los competidores (Rivero Paloma, Ferrer-Roca et. al. 2013)⁹.

Cuando se habla de interfaz pie-calzado-pedal según Valles (2017)¹⁰ en la actualidad existen tres tipos de pedales, primero están los planos donde se puede apoyar el pie sin ningún tipo de ayuda para su anclaje, luego están los tipos rastrales en el cual la punta del pie se coloca en una superficie rígida y el antepié queda sujeto con correas. Estos dos presentan cierto grado de libertad de movimiento de rotación interna y externa de tibia aumentando la incidencia de lesiones. Por último, están los automáticos que unen el zapato con el pedal por medio de unas calas, que van ancladas mediante tornillos a dicho calzado que se localizan en la planta del zapato. Las mismas son las que permiten mediante un movimiento específico trabarse y destrabarse de los pedales cuando el ciclista así lo desee. Estos últimos pedales son los que utilizan los deportistas de competición, debido a que influye de una gran manera en la fuerza y en el ángulo de flexión que se forma con la rodilla. La cala debe ajustarse correctamente en el centro del pedal alineándose con la cabeza del 1er metatarso en relación con la posición anteroposterior de tal manera que el pie se encuentra en posición neutral, en cambio en la regulación lateral y rotación, el pie debe quedar alineado con el plano sagital para evitar rotaciones de la tibia, ya que todos los tejidos periarticulares y componentes articulares se verán comprometidos por su rotación.

Cuando se intenta conocer una definición de biomecánica es complejo a la hora de detectar alguna que englobe la totalidad de las características, esta estudia las diferentes áreas relacionadas en el movimiento del cuerpo humano y de los animales, considerando el funcionamiento de los músculos, tendones, ligamentos y huesos; las cargas y sobrecargas de estructuras específicas y por último los factores que influyen el desempeño. Es una disciplina ubicada entre las ciencias naturales, que se ocupa del análisis físico del sistema biológico, consecuentemente, de los análisis físicos de los movimientos del cuerpo humano, el objetivo de la biomecánica en las actividades deportivas se concentra en las características y optimización de las técnicas, que tienen como objeto de estudio del gesto deportivo, Soares Leite (2012)¹¹.

La electromiografía es una medida de valoración indirecta de la actividad muscular, ya que detecta la actividad eléctrica que se genera por el paso del impulso nervioso que provoca un

⁹ Artículo científico que desarrolla la influencia de la longitud de la biela en la eficiencia y biomecánica del pedaleo submáximo.

¹⁰ Artículo científico en el cual habla sobre los nuevos métodos de ajuste del tren inferior.

¹¹ Revista deportiva donde describe la biomecánica aplicada al deporte.



potencial de acción en la membrana celular, estos estudios dinámicos las unidades de activación detectan en el lugar donde está colocado el electrodo, se superponen eléctricamente, así se puede observar una señal llamada “Raw signal o señal bruta” que esta compuesta por periodos de contracción y relajación. El movimiento del pedaleo ha sido estudiado exhaustivamente y se ha llegado a distinguir 4 fases del pedaleo, que origina la propulsión y el recobro. En la fase 1 va desde 20° a 145° en relación con la vertical que pasa por el eje del pedalier, durante esta fase el pie se extiende 30° sobre la pierna, esta se estira 70°, el muslo se extiende 44° debido a la acción de los músculos glúteo mayor tensión de la fascia lata y los isquiotibiales. La extensión de la pierna se debe a la acción del cuádriceps por medio del vasto externo y del crural, la extensión del pie se realiza mediante el tríceps sural y la colaboración de los grupos retromaliolares internos y externos, los intrínsecos del pie no tienen efecto aparente. En la fase 2 va de 145° a 215°, llamado de inversión, en el cual se pasa de completar la extensión del miembro inferior a comenzar su flexión. Se observa en el miembro inferior una flexión de la pierna de 150° a 135° sobre el pie, la rodilla de 150° a 125° sobre el muslo. En la fase 3 es la opuesta a la primera, van de los 215° a los 325° durante ella el pie se flexiona cerrándose 15° el tobillo, los muslos que actúan son pocos potentes debido a que luchan contra la gravedad, actúa el psoas-iliaco, recto anterior y sartorio en la flexión del muslo de la cara posterior del muslo, pata de ganso, poplíteo y bíceps. La flexión de pie se realiza por músculos biarticulares, tibial anterior, extensor común y propio del dedo gordo. La fase 4 va de 325° a los 20°, que empezaría a la primera fase. En el comienzo de esta fase el pie está extendido a 140°, reflexionando rápidamente a 105°, mientras que la amplitud en la rodilla y cadera son mínimos (figura N°2) Martínez Córdoba et. al (2017)¹².

Como menciona Miguel del Valle Soto et. al. (2018)¹³ define que una lesión es un término que se aplica a todos los procesos que cursan con una destrucción o alteración de la integridad de un tejido o parte del organismo, cuando estos procesos ocurren durante la práctica física o deporte, se habla de una lesión deportiva.

La lesión por práctica deportiva es el daño tisular que se produce como resultado de la participación en deportes o ejercicios físicos, este término se aplica a todo daño que resulte de cualquier forma de actividad física, incluyendo distintas formas de ejercicios como el

¹² Autores realizan una revisión bibliográfica sobre la actividad electromiografía durante el pedaleo en el ciclismo.

¹³ Revista deportiva donde los autores describen las lesiones deportivas y prevención en el deporte.



trabajo, la ejercitación aeróbica, entrenamientos, etc. De acuerdo al mecanismo de lesión y el comienzo de los síntomas, estas se pueden clasificar en agudas y por uso excesivos. Las primeras ocurren de manera repentina y tienen una causa o un comienzo claramente definidos y en contraposición las secundarias se desarrollan en forma gradual, Bahr & Maehlum (2007)¹⁴.

La rodilla es la articulación del ciclista más sometido a microtraumatismos de repetición, esto deriva en una compleja biomecánica, ya que durante el pedaleo estará condicionado por el punto de fijación obligatorio y constante del antepié (calas en el pedal), el cual contrarresta su fijación. El autor Sebastián Andrade Gil, 2021¹⁵ plantea que las lesiones más frecuentes en ciclistas y por lo cual buscan atención por parte de distintos agentes de la salud son; en primer lugar y la más habitual la condromalacia rotuliana producida por una mayor presión hacia la rótula, alterando así el cartílago, teniendo como acción secundaria una flexión excesiva, caracterizada por dolor o crepitaciones en el área retro patelar, puede estar causado por el deterioro del cartílago o por una inflamación sinovial crónica; luego describe la tendinitis rotuliana, dicha lesión afecta al tendón, produce dolor e inflamación, sumando crepitación palpable, esto se produce por pedaleos repetitivos, causado por una tracción angular excesiva en el tendón cuando el ciclista pedalea con una inapropiada posición de las trabas. La tendinitis del cuádriceps otra de las patologías, se identifica por el dolor en la inserción del tendón en la rótula, usualmente es causado por estrés repetitivo sumando a un mal posicionamiento.

Como también menciona Cerro Rodríguez (2014)¹⁶ la tendinopatía de la pata de ganso también es manifestada por muchos de los ciclistas como una de las lesiones más frecuentes, manifestándose con dolor que aumenta con la palpación, debajo de la interlínea articular, generalmente se manifiesta en la actividad o en la marcha o en algunos movimientos específicos, en estos casos se sugiere cambiar la altura del sillín puesto que una excesiva extensión provoca el aumento de la presión en la rodilla y sugieren por ello reducir la distancia entre los pies.

Entre las lesiones tendinosas, se destaca en la última década y es considerada como de suma importancia cuando se evalúa al deportista que indica dolor lateral de rodilla, la aparición del síndrome de fricción de la banda iliotibial, generando un dolor punzante e

¹⁴ Los autores describen en su libro las lesiones deportivas, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación.

¹⁵ El autor realiza un análisis de la alineación de la rodilla, posterior a ajustes en la bicicleta de los ciclistas.

¹⁶ El principal objetivo de este estudio es identificar la influencia de la biomecánica en las lesiones de rodilla del ciclista.



inflamación.

Después de la rodilla, la zona lumbar es la segunda dolencia más extendida entre los ciclistas. Las causas de estas molestias pueden ser de origen diverso, no cabe duda que la posición del ciclista es la variable que más puede influir a la hora de tener problemas en la parte baja de la espalda. Tanto el sillín demasiado alto, demasiado retrasado, manillar demasiado lejos del sillín, o si esta está muy alta o bajo, estas son situaciones que suelen provocar que la musculatura de esta zona del cuerpo trabaje en exceso. Cualquier tipo de asimetría puede desencadenar la aparición de dolores lumbares al existir una sobrecarga sobre uno u otro lado. Muchas veces, aunque la posición de la bicicleta está correcta, el origen del dolor se puede deber a un desequilibrio muscular, provocado por la debilidad de los músculos encargados de estabilizar y mantener tanto la pelvis como la columna vertebral, a esto mismo se lo denominan los músculos del core; son de especial importancia ya que, si presentan una debilidad está demostrado que influyen en la aparición de molestias en la zona lumbar, Yago Alcalde Gordillo 2013¹⁷.

Las lesiones en el miembro superior se dan por el uso excesivo debido a la carga sostenida de la extremidad sobre el manillar, lo que está en constante compresión directamente sobre los nervios, afectando tanto sensitivo como motor. La más habitual es el Síndrome del canal de Guyon es una neuropatía secundaria a la compresión del nervio cubital a la altura de la muñeca, relacionado por la compresión y vibraciones a las que se ve sometido constantemente, produciendo dolor y adormecimiento. También se menciona, pero es menos frecuente el Síndrome del túnel carpiano, una neuropatía o atrapamiento nervioso dado por la compresión del nervio en su paso por el túnel del carpo a nivel de la muñeca, se manifiesta con hormigueos en los dedos mientras el deportista realiza sus prácticas o durante las carreras y al momento de pasar los cambios en su bicicleta, disminuye el dolor luego de terminar dicha actividad.

Y como menciona el autor Suntaxi Carlos Giovanni 2021¹⁸ a estas dos patologías se le suman otras dolorosas por el esfuerzo durante los descensos, siendo frecuente la tendinitis en los flexores de los dedos y la epicondilitis; ambas producen inflamación y molestias en la palma de la mano, muñeca y antebrazo.

Es importante también poder identificar que al pasar tiempos prolongados sentados en el sillín tanto en entrenamiento y las carreras, al generar mucha presión sobre el mismo

¹⁷ El licenciado en ciencias de la actividad física y el deporte describe las lesiones típicas en ciclismo.

¹⁸ El autor describe en su trabajo de titulación la intervención de la terapia ocupacional a través del vendaje neuromuscular y lesiones de mano debido a la práctica ciclística.



pueden generar algún tipo de problema en la región perineal, generalmente los hombres pueden sufrir de lipomatosis o endurecimiento nodular que se trata de un pseudotumor en las proximidades de las tuberosidades isquiáticas, como también foliculitis, fibrosis subcutáneas, forúnculos, dolor genital, entumecimientos, entre otras.

Llevar una mala posición en la bicicleta conlleva a sufrir posteriormente algún tipo de lesión como las antes mencionadas, tanto es la importancia que el ciclista posea una buena biomecánica, que el rol del kinesiólogo es fundamental para realizar un adecuado abordaje en el área de prevención de las lesiones. Debe incluir desde precalentamiento, ejercicios de movilidad articular, fortalecimiento muscular, estiramientos y concientización de la postura.

Un punto importante en la profilaxis son los estiramientos, son muy importantes para ganar flexibilidad, debido a que la mayoría de los ciclistas desarrollan acortamientos musculares, esto se lo indica luego de cada práctica, entrenamiento y de cada competición. Además, vincular la serie de estiramientos junto con un precalentamiento adecuado y adaptado a cada individuo. Por esto mismo una organización inadecuada de entrenamiento, falta de sueño o incluso no respetar los tiempos de recuperación muscular, incrementará el desarrollo de lesión, Rodríguez Florencia Sol 2020¹⁹.

Por último, es importante que por más que las lesiones sean las mismas, se tiene que tener en cuenta que cada deportista, cada caso, tiene una causa diferente, se debe saber identificar las causas que la originan, signos, síntomas que presenta, alguna patología previa, si posee alguna asimetría, entre otras. El rol del kinesiólogo deportivo es prevenir, observar y analizar los movimientos desde distintos puntos de vista, tratando de integrar todas las variables para que la persona que realiza una actividad deportiva pueda optimizar el rendimiento al máximo de sus capacidades.

¹⁹ Licenciada en Kinesiología describe en su artículo los ajustes de la bicicleta en relación con las lesiones y molestias en el ciclista.



Materiales y Métodos



El tipo de investigación es descriptiva, ya que el propósito es describir sobre la ergonomía y la biomecánica del ciclismo de montaña y poder identificar las lesiones más frecuentes. Con respecto al tipo de diseño según la intervención del examinador, se describe como no experimental, debido a que se realizan sin la manipulación directa de las variables. Por otro lado, es un estudio transversal, ya que se recolecta información sobre cada una de las categorías, conceptos, variables, contextos, y se reporta lo que se obtiene en un periodo corto de tiempo.

La población seleccionada son todos los deportistas entre 20 y 60 años que practiquen ciclismo de montaña en la provincia de Buenos Aires. La unidad de análisis será cada deportista entre 20 y 60 años que practique el ciclismo de montaña en la provincia de Buenos Aires. La muestra de 50 ciclistas se selecciona en forma no probabilísticas por conveniencia dada la accesibilidad y conveniencia para el investigador.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha invitado a participar de la siguiente evaluación, explicándome que consiste en la realización de un cuestionario kinesiológico que servirá de base para la presentación de la tesis de grado sobre el tema de Ergonomía, Biomecánica y Lesiones mas frecuentes en Ciclismo de Montaña, que será presentado por la Srta. Florencia Márquez, estudiante de la carrera de Lic. En Kinesiología de la Facultad de Ciencias Medicas de la Universidad FASTA.

Dicha investigación no provocará ningún efecto adverso hacia mi persona, ni implicará algún gasto económico, pero contribuirá al conocimiento del rol del kinesiólogo investigar la ergonomía y biomecánica en los ciclistas de montaña y sus lesiones mas frecuentes, ya que el fin de este estudio es obtener una buena ergonomía para evitar futuras lesiones en los deportistas.

La firma de este consentimiento no significa la perdida de ninguno de mis derechos que legalmente me corresponden como sujeto de investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la República Argentina.

Yo, _____ he recibido información clara de la estudiante Florencia Márquez, y en mi plena satisfacción sobre esta valoración, he decidido participar voluntariamente. Puedo abandonarla en cualquier momento sin que haya repercusiones significativas en mi tratamiento y atención profesional.

Firma del profesional:

Aclaración:

Firma del estudiante:

Aclaración:



CUESTIONARIO

- 1) ¿Qué edad tiene?
- 2) ¿Qué altura posees?
- 3) Dentro del ciclismo de montaña ¿Qué disciplina practicas?
- 4) ¿Hace cuantos años practica este deporte?
- 5) ¿Con que frecuencia por semanas entrenas?
- 6) ¿Cuántas horas por día le dedicas al entrenamiento?
- 7) ¿En qué tipo de terreno entrenas?
- 8) ¿Cuántas carreras anuales corres aproximadamente?
- 9) ¿Antes de la competencia que entrada en calor realizas?
- 10) ¿Qué talle que cuadro utilizas?
- 11) ¿Cuál es la longitud de tu biela?
- 12) ¿Qué características posee tu sillín?
- 13) ¿Cuál es la longitud que hay entre tu sillín y el manillar?
- 14) ¿Cuál es el tipo de sujeción del calzado que utilizas?
- 15) ¿En la actualidad te realizaste el estudio del bike fitting?
- 16) ¿Sufriste de algún tipo de lesión desde que realiza este deporte?
- 17) En base a la lesión que tuvo, ¿Realizaste alguna rehabilitación kinesiológica?
- 18) Si realizaste algún tratamiento kinésico, ¿Cuántas sesiones hiciste?
- 19) Respecto a las capacidades profesionales del kinesiólogo/a como rehabilitador en las lesiones ¿Qué crees que fue lo más importante en la rehabilitación con el kinesiólogo para lograr resultados positivos y evitar futuras lesiones?
- 20) ¿Presentan algún tipo de dolor durante la práctica?
- 21) Actualmente presenta algunos de los siguientes signos y síntomas durante la práctica deportiva.
- 22) ¿En qué región presenta los signos y síntomas?
- 23) ¿Presentas alguna patología de base?
- 24) ¿Cuál es el grado de dolor actual que presenta durante la práctica deportiva?
- 25) ¿Realizas alguna actividad complementaria?
- 26) ¿Cuánto tiempo le dedicas a las elongaciones?

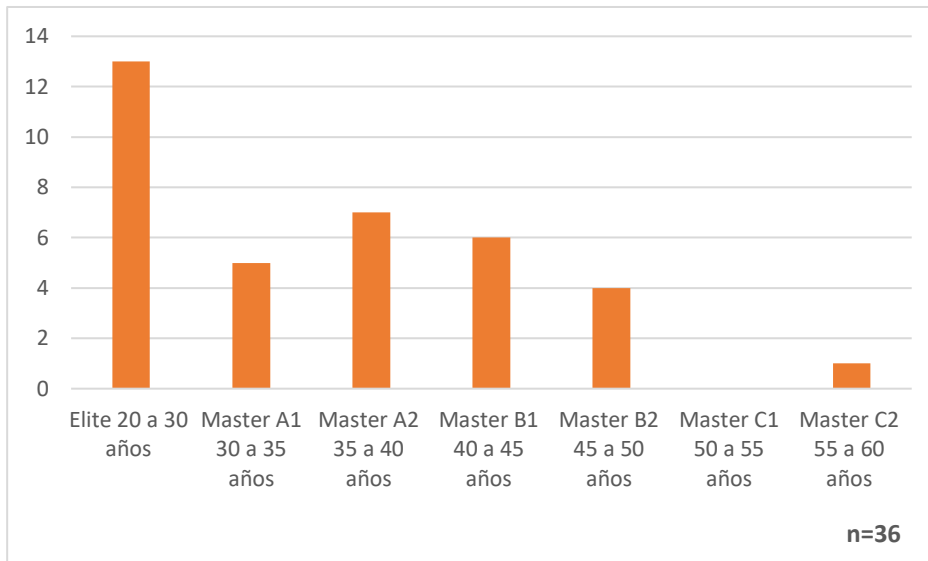


Resultados



Durante el mes de marzo del 2023, con el objetivo de analizar la ergonomía y la biomecánica en el ciclismo de montaña y cuáles son las lesiones más frecuentes, se realizó una encuesta a un total de 36 ciclistas de la provincia de Buenos Aires.

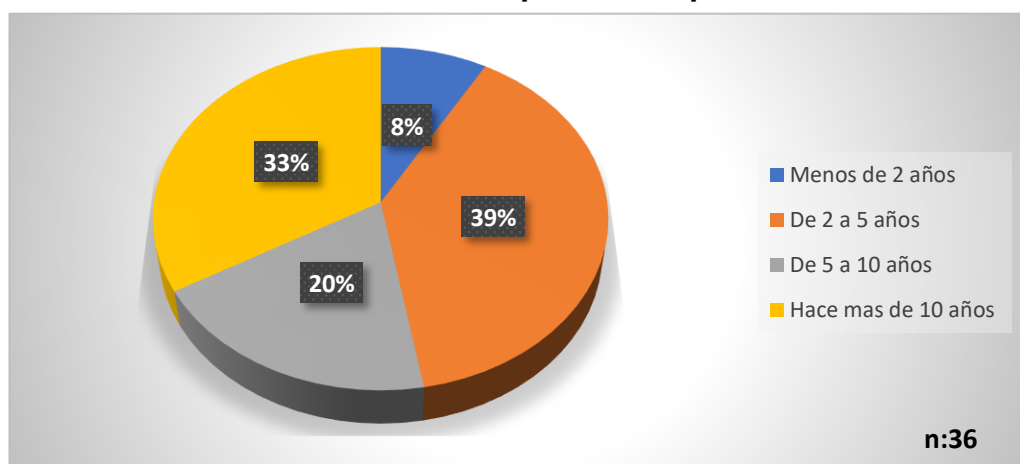
Gráfico N°1 Cantidad de deportista según categoría y edad.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la variable de edad, se observa en el Gráfico N°1 que de los treinta y seis deportistas que respondieron 13 son Elite de 20 a 30 años, siete son Master A2 de 35 a 40 años, seis son Master B1 de 40 a 45 años, cinco son Master A1 de 30 a 35 años, cuatro Master B2 de 45 a 50 años y por último un único de Master C2 de 55 a 60 años.

Gráfico N°2 Años de práctica deportiva.



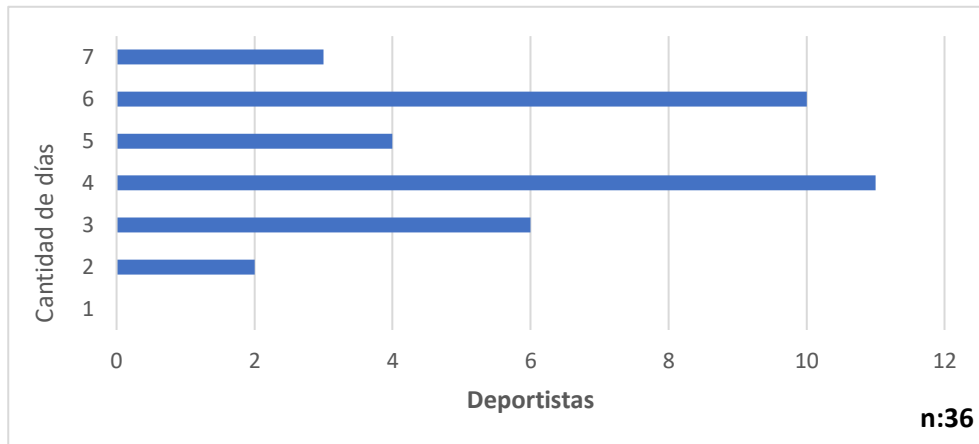
Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el Gráfico N°2 que un 39% de los encuestados llevan realizadas la práctica deportiva entre los 2 y 5 años, un 33% hace más de diez años, el 20% entre los 5 a los años,



Y por último solo el 8% lleva menos de 2 años realizando este deporte.

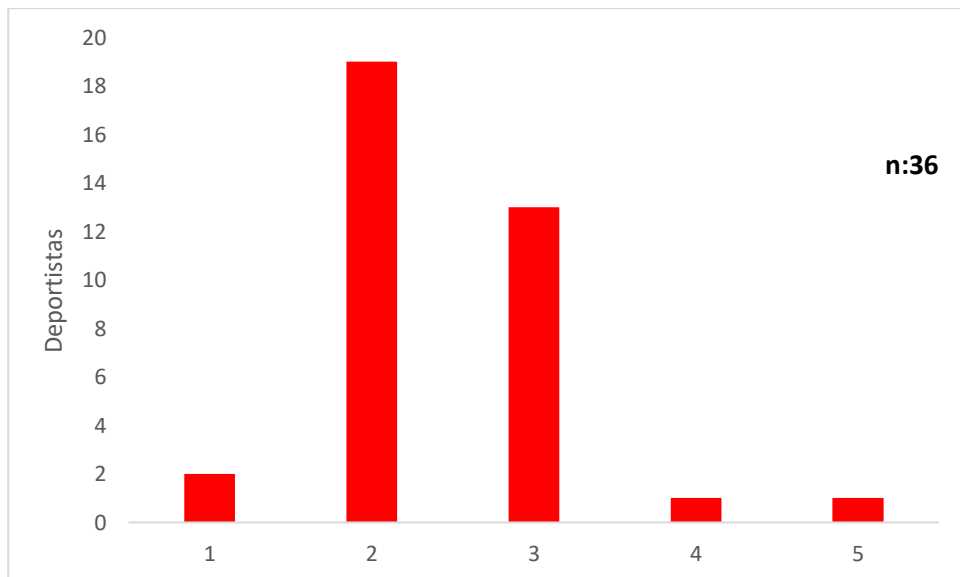
Gráfico N°3 Días a la semana de entrenamiento.



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°3 puede observarse que de la muestra obtenida siete días a la semana solo 3 deportista entrenan, seis días 10 deportista, cinco días 4 deportistas, cuatro días 11 deportistas, tres días solo 6 deportista y por último solo dos veces por semana únicamente dos deportistas.

Gráfico N°4 Horas diarias de entrenamiento.



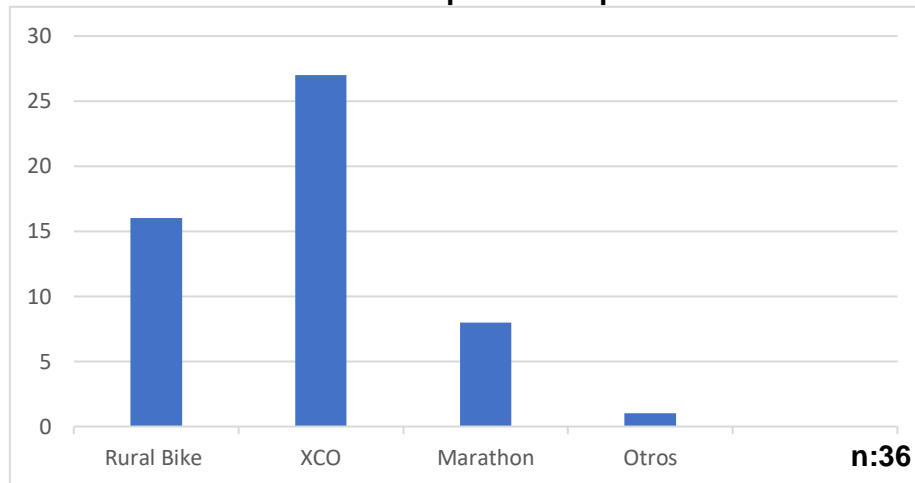
Fuente: Elaboración propia.

En el Grafico N°4 se puede observar que de todos los encuestados,18 de los ciclistas entrenan 2 horas diarias, 13 solo 3 horas por día, únicamente 2 solamente 1 hora diaria, uno



ciclista solo 4 horas y por último uno solo 5 horas diarias.

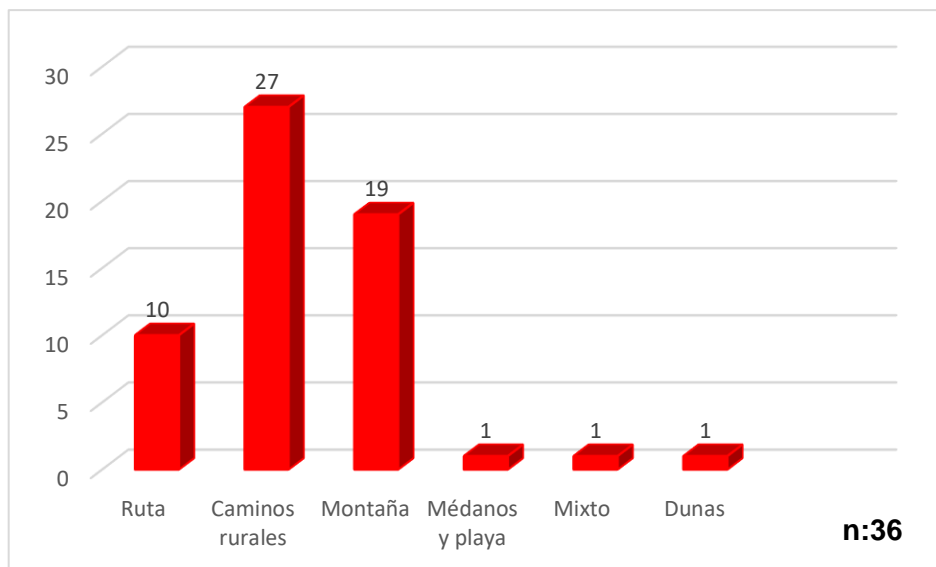
Gráfico N°5 Tipo de disciplina



Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en el Gráfico N°5, que la mayoría de la disciplina que se practica en los ciclistas es la de XCO con 27 de los encuestados, seguido por el Rural Bike que lo practican 16 deportistas, luego Marathon con tan solo 8 y por último 1 solo que realiza alguna otra disciplina no mencionada.

Gráfico N°6 Tipo de terreno

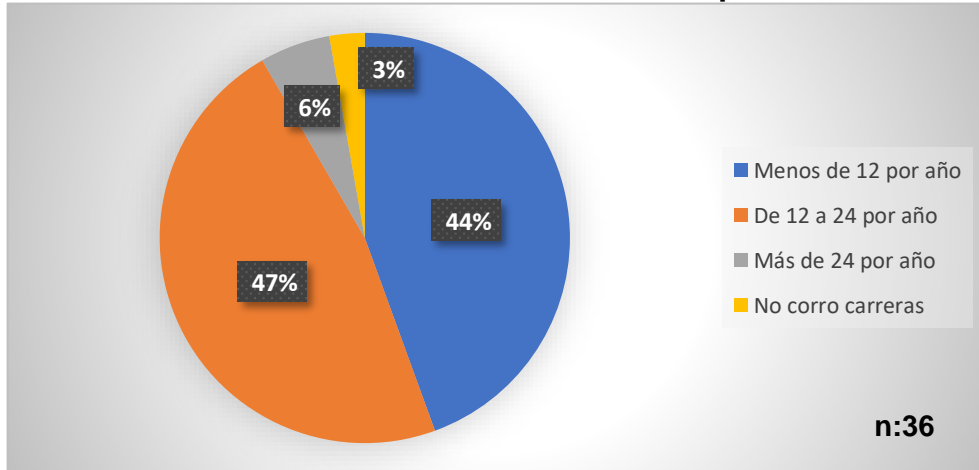


Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°6 expone que de los terrenos en donde el ciclista realiza su entrenamiento el más elegido fueron los caminos rurales con un 27 de los encuestados, seguido por montañas con 19 deportistas, luego le sigue la ruta con 10 y por último con tan solo 1 las dunas, mixto y médanos y playa.



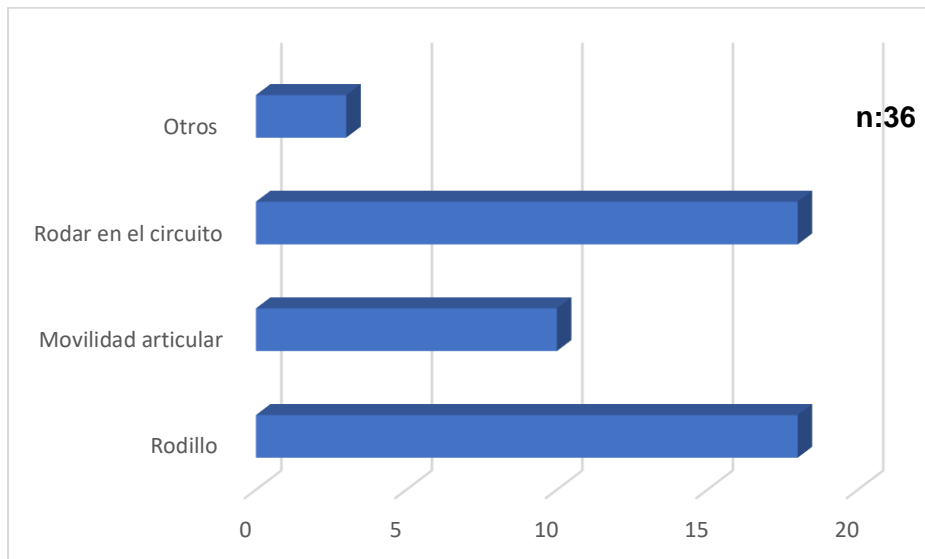
Gráfico N°7 Cantidad de carreras corridas por año.



Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse en el Gráfico N°7 que el 47% de los deportistas corren entre 12 a 24 carreras por año, siguiendo con un 44% que corren anualmente menos de 12 por año, solo el 6% solamente más de 24 por año y por último un 3% que no corre carreras durante el año.

Gráfico N°8 Entrada en calor

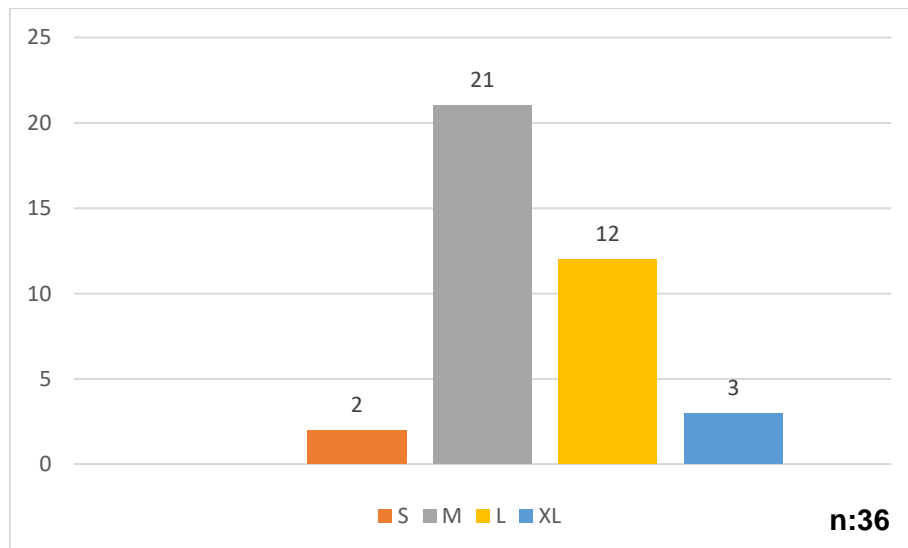


Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°8 se ve reflejado que la gran mayoría de los deportistas realizan una entrada en calor antes de la carrera en el rodillo y rodando por el circuito, dos modalidades que según la encuesta fueron elegidos por 18 ciclistas cada uno, seguido de la movilidad articular con 10 y por último 3 que optaron por la opción de otros.



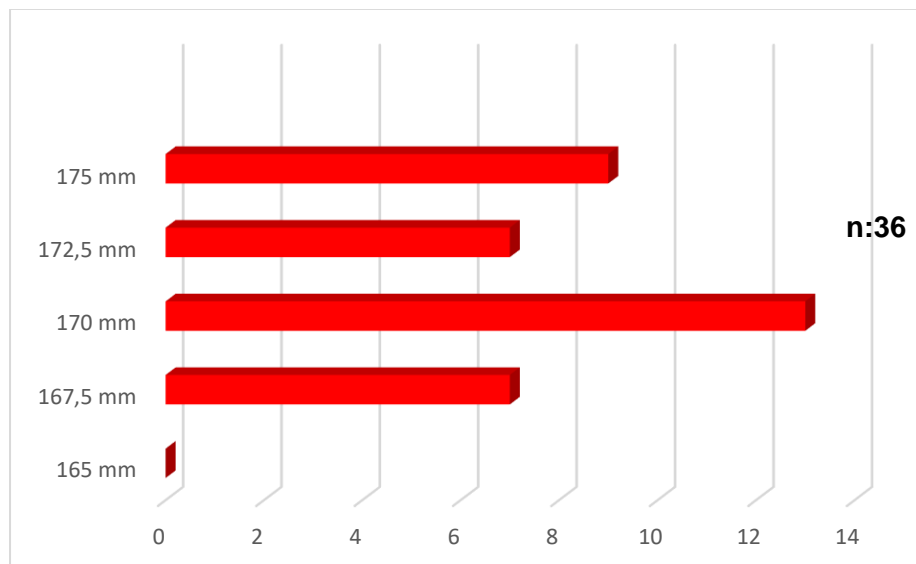
Gráfico N°9 Talle del cuadro



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°9 se aprecia que el talle de cuadro más utilizado por los ciclistas es el M con veinte un deportista, luego el L con la elección de doce deportistas, el XL solo con tres y por último solo dos utilizan el talle S.

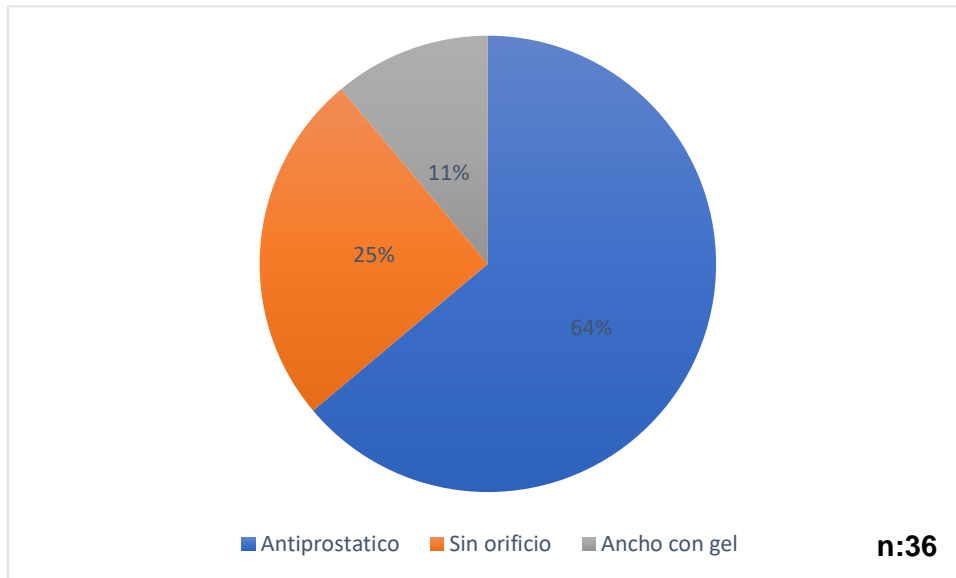
Gráfico N°10 Tamaño de la biela.



Fuente: Elaboración propia.

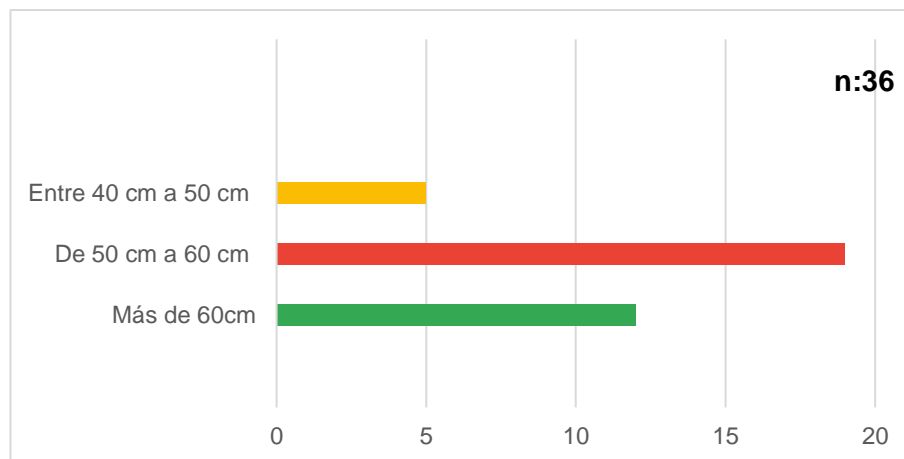
Se observa en el Gráfico N°10 que 13 de los ciclistas utilizan bielas de 170mm de largo, siendo la altura de poca influencia respecto a su elección. Seguida por la elección de 175mm de largo con 9 deportistas, luego con 7 ciclistas las bielas de 172,5mm y 167,5mm y por último y menos utilizada la de 165 mm de largo.



Gráfico N°11 Tipo de Sillín.

Fuente: Elaboración propia.

Como lo demuestra en el Gráfico N°11 en la elección del sillín, con un 64% los ciclistas utilizan un sillín antiprostatico, seguido con un 25% un sillín sin orificio en el centro y, por último, y menos frecuente en la elección del sillín con un 11% el ancho con gel.

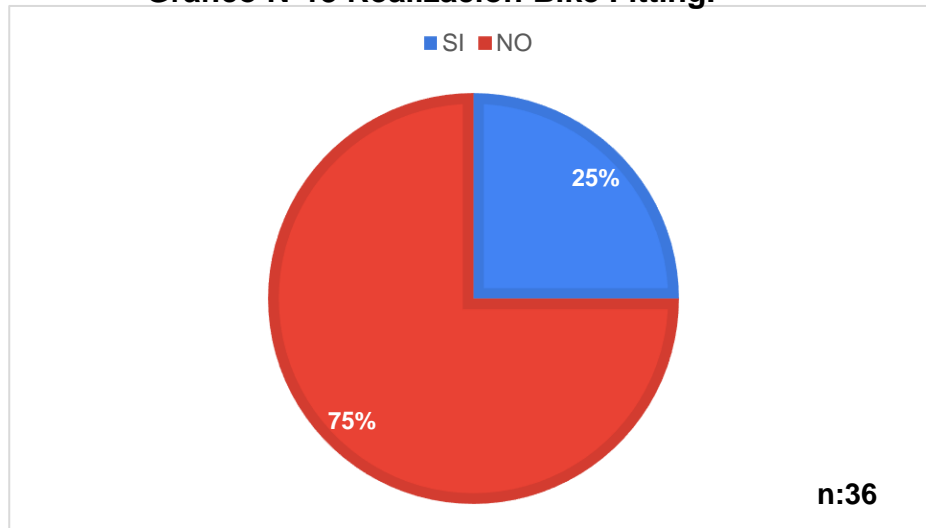
Gráfico N°12 Distancia Sillín al manillar.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°12 se ve reflejado la distancia que hay entre el sillín y el manillar, de 50 cm a 60 cm es la más común entre los ciclistas encuestado con 19 opciones elegidas, luego le sigue entre 40 y 50 cm con 12 y por último la distancia menos utilizada la de más de 60 cm con tan solo 5.



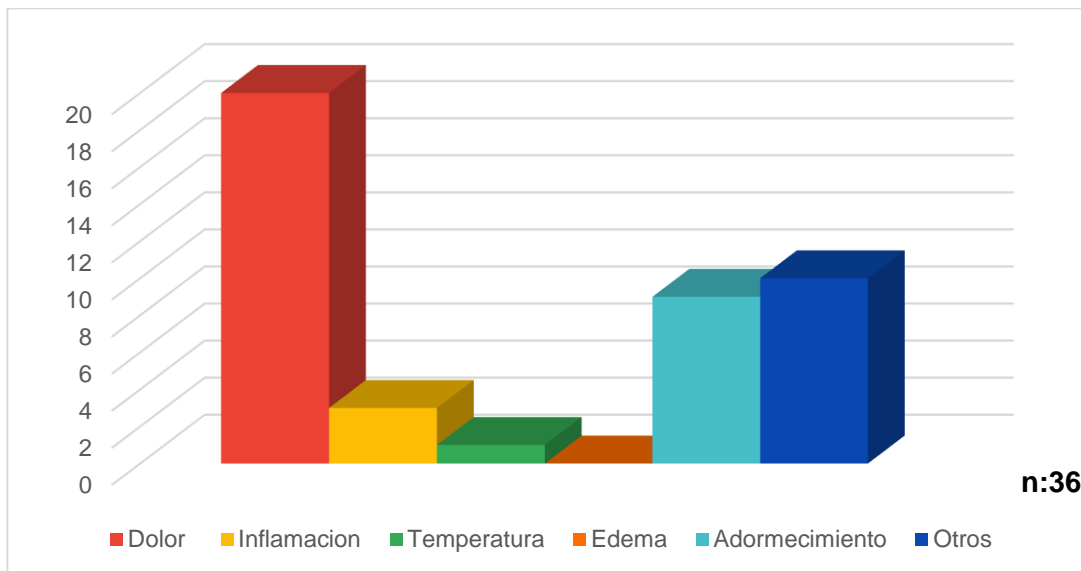
Gráfico N°13 Realización Bike Fitting.



Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse en el Gráfico N°13, que de los ciclistas encuestados el 75% en la actualidad no se han realizado el estudio Bike Fitting y que solo el 25% lo han realizado, para poder llevar arriba de la bicicleta una buena postura ergonómica evitando futuras lesiones.

Gráfico N°14 Presencia de signos y síntomas en la práctica.



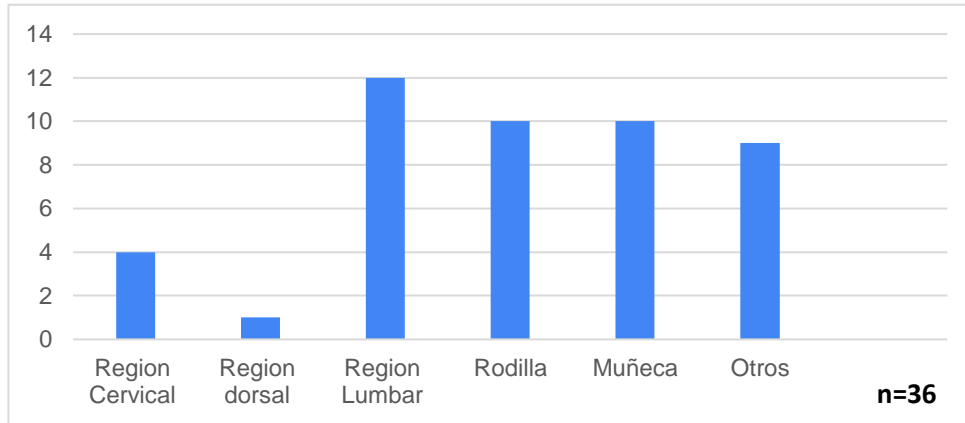
Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en el Gráfico N°14, en la encuesta se le pregunto a los ciclistas si en la actualidad durante la práctica deportiva notaban la presencia de algún signo o síntomas, la más frecuente con 20 respuestas de los ciclistas fue el dolor, luego 10 han respondido que poseen otras dolencias, seguido de adormecimiento con 9 respuestas, inflamación solo con 3 temperatura en la zona solo una sola como indicada y finalmente ninguno presenta edema.



ANÁLISIS DE DATOS

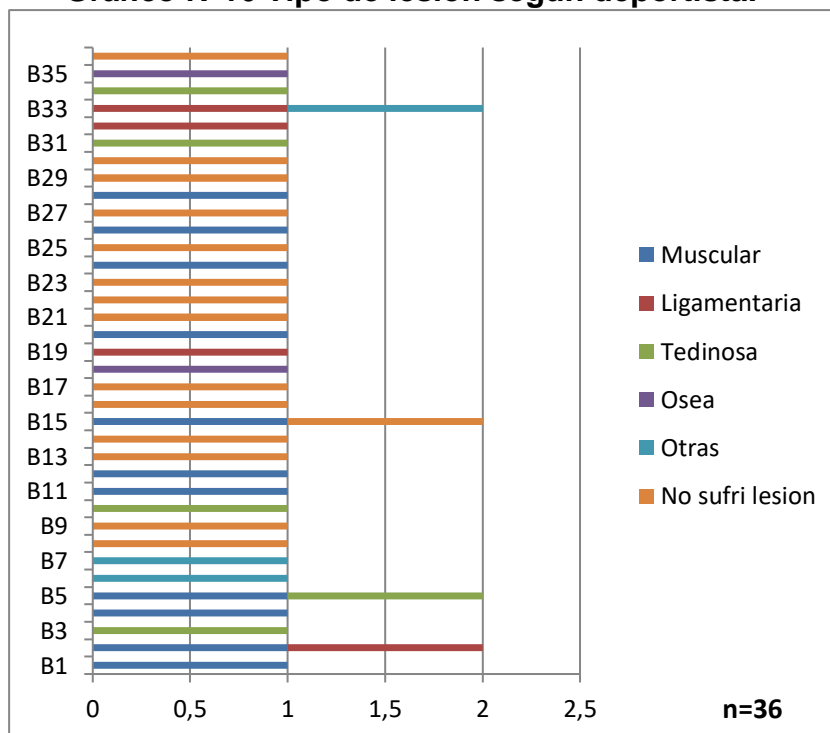
Gráfico N°15 Zonas del cuerpo donde se encuentran los signos y síntomas.



Fuente: Elaboración propia.

Se observan en el Gráfico N°15, los ciclistas encuestados identifican que la zona donde más presentan de signos y síntomas es la Región Lumbar con doce elecciones, luego le siguen con diez la rodilla y la muñeca, seguido con nueve otras zonas, luego con cuatro ciclistas la zona de la región cervical y por último uno solo identifico la región dorsal.

Gráfico N°16 Tipo de lesión según deportista.



Fuente: Elaboración propia.

UA		Disciplina QUE practicas	Talle del cuadro	Longitud de la biela	Características del sillín	Longitud que Tenes entre el sillín y el manillar	Tipo de sujeción del calzado
B1	Master A1 30 a 35 años	Rural Bike	L	170 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B2	Master A1 30 a 35 años	XCO, Marathon	M	167,5 mm	Antiprostático	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B3	Master B2 45 a 50 años	Rural Bike	L	170 mm	Ancho con gel	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas



ANÁLISIS DE DATOS

B4	Master B1 40 a 45 años	Rural Bike,	XL	172,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B5	Master B2 45 a 50 años	Rural Bike	XL	167,5 mm	Ancho con gel	De 50 cm a 60 cm	Pedal común
B6	Master C2 55 a 60 años	XCO	M	170 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B7	Elite 20 a 30 años	Rural Bike, XCO	M	172,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B8	Master A2 35 a 40 años	XCO	S	172,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B9	Master B2 45 a 50 años	Rural Bike	S	175 mm	Antiprostático	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B10	Master A2 35 a 40 años	XCO	M	175 mm	Sin orificio en el centro	Mas de 60 cm	Zapatillas con trabas
B11	Elite 20 a 30 años	Rural Bike	M, L	167,5 mm	Ancho con gel	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B12	Master B1 40 a 45 años	Rural Bike, XCO, Marathon	XL	175 mm	143mm ancho	Mas de 60 cm	Zapatillas con trabas
B13	Elite 20 a 30 años	XCO	M	172,5 mm	Sin orificio en el centro	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B14	Master B1 40 a 45 años	XCO	M	175 mm	Antiprostático	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B15	Master B1 40 a 45 años	XCO, Marathon	M	175 mm	Antiprostático	Mas de 60 cm	Zapatillas con trabas
B16	Elite 20 a 30 años	Rural Bike, XCO, Marathon	L	175 mm	Sin orificio en el centro	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B17	Master A1 30 a 35 años	Rural Bike, XCO	M	172,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B18	Master A2 35 a 40 años	XCO	M	175 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B19	Master A2 35 a 40 años	XCO	M	170 mm	Antiprostático	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B20	Master B1 40 a 45 años	XCO	L	170 mm	Sin orificio en el centro	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B21	Elite 20 a 30 años	Rural Bike, XCO, Marathon	L	175 mm	Antiprostático	Mas de 60 cm	Zapatillas con trabas
B22	Master A2 35 a 40 años	XCO, Marathon	M	172,5 mm	Sin orificio en el centro	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B23	Elite 20 a 30 años	Rural Bike, XCO, Marathon	M, L	170 mm	Antiprostático	Mas de 60 cm	Zapatillas con trabas
B24	Elite 20 a 30 años	XCO	M	167,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B25	Elite 20 a 30 años	XCO	M	170 mm	Sin orificio en el centro	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B26	Elite 20 a 30 años	XCO	M	170 mm	Sin orificio en el centro	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B27	Master A1 30 a 35 años	Rural Bike	L	167,5 mm	Sin orificio en el centro	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B28	Master A2 35 a 40 años	Rural Bike	M	170 mm	Antiprostático	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas
B29	Elite 20 a 30 años	Rural Bike	M	167,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B30	Master B2 45 a 50 años	XCO	M	172,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B31	Elite 20 a 30 años	XCO	M	170 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B32	Master A1 30 a 35 años	XCO	L	170 mm	Sin orificio en el centro	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B33	Master B1 40 a 45 años	XCO	L	167,5 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B34	Elite 20 a 30 años	XCO	L	170 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B35	Master A2 35 a 40 años	XCO	L	170 mm	Antiprostático	De 50 cm a 60 cm	Zapatillas con trabas
B36	Elite 20 a 30 años	Rural Bike, XCO, Marathon	M	175 mm	Antiprostático	Entre 40 cm a 50 cm	Zapatillas con trabas

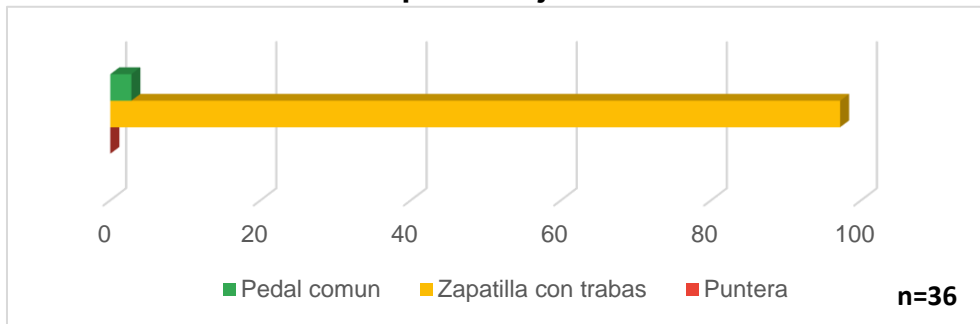
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°16 se puede observar en la encuesta las lesiones que sufrieron los ciclistas desde que empezaron a realizar este deporte, da como resultado que 14 de los encuestados nunca sufrieron de ningún tipo de lesión, solo 13 padecieron alguna lesión muscular, 4 sufrieron de alguna lesión ligamentaria al igual que alguna patología tendinosa, y por último



2 padecieron de alguna lesión ósea y 2 de alguna otra no mencionada.

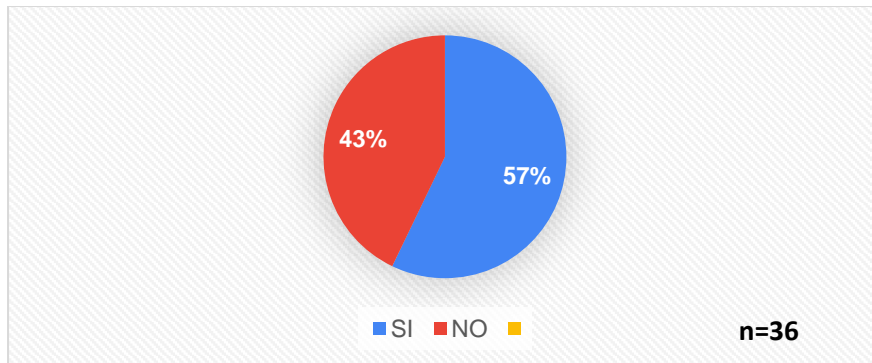
Gráfico N°17 Tipo de Sujeción del calzado



Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse en el Gráfico N°17 que la sujeción del calzado que más utilizan los ciclistas en la actualidad son las zapatillas con trabas, siendo que 35 de los encuestados han indicado esa opción y solo 1 indico que utiliza el pedal común.

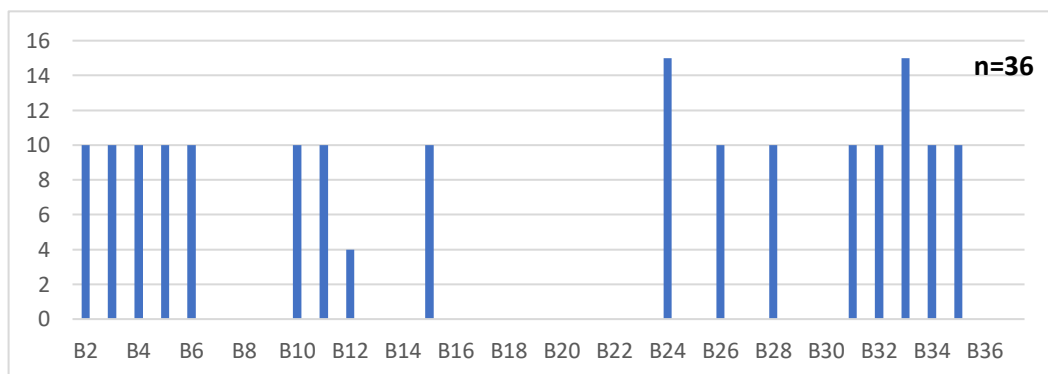
Gráfico N°18 Rehabilitación Kinésica.



Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en el Gráfico N°18 se le pregunto en la encuesta si los ciclistas habían realizado alguna rehabilitación kinesiológica y como resultado el 57% respondió que Si, mientras que el 43% No.

Gráfico N°19 Cantidad de Sesiones Kinesiológicas.

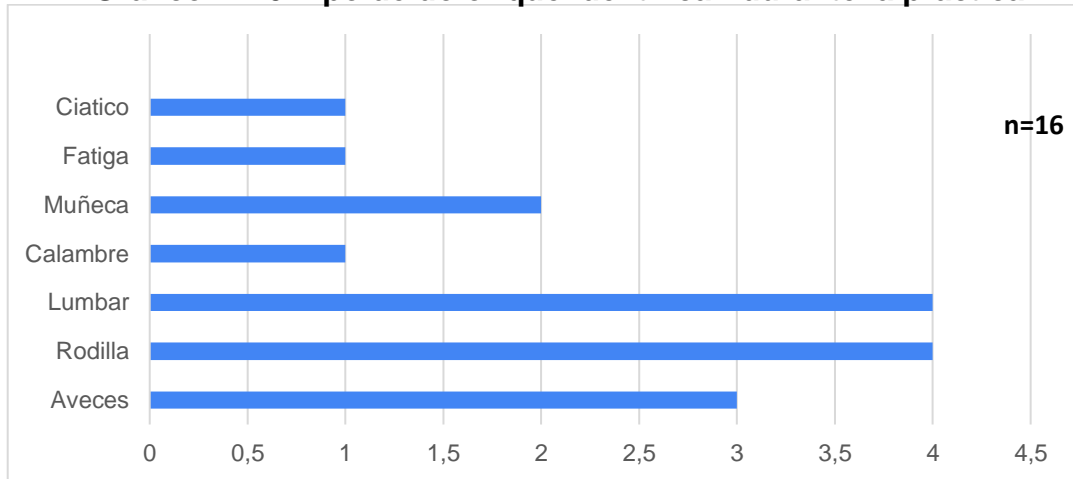


Fuente: Elaboración propia.



Teniendo en cuenta los resultados del Gráfico N°19, se los encuestó a los ciclistas cuantas sesiones de kinesiología han realizado en base a alguna lesión que se les presentó desde que realizan la práctica deportiva, así como se puede observar que en el Gráfico N°18 que 17 de los ciclistas nunca realizaron ninguna sesión, 15 han realizado diez sesiones, 3 solo realizaron 15 sesiones y 1 solo hizo cuatro.

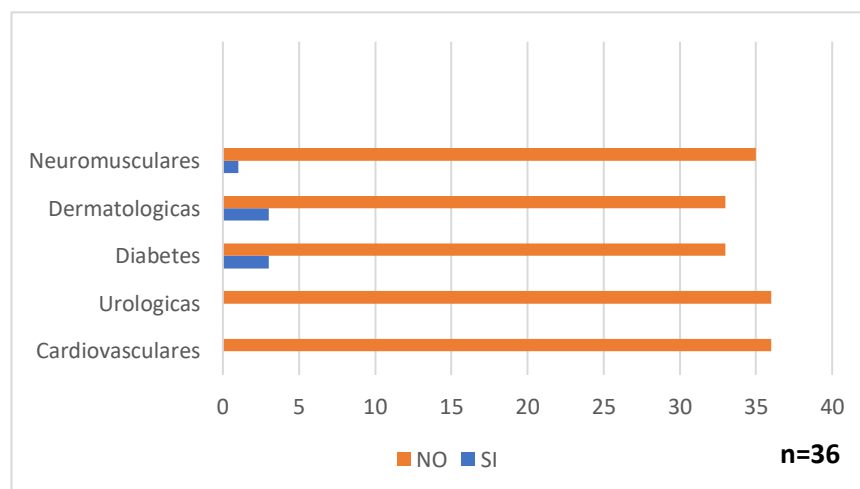
Gráfico N°20 Tipo de dolor que identifican durante la práctica.



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°20 se describe que tipo de dolor presentan los ciclistas durante las practicas deportiva, presentan dolores lumbares 4, dolores de la zona de la rodilla 4 ciclistas, a veces manifiestan dolor solo 3, en la región de la muñeca solo 2, y por último manifestado por un solo ciclista calambre, fatiga y dolor en el ciático.

Gráfico N°21 Presencia de patologías de base.

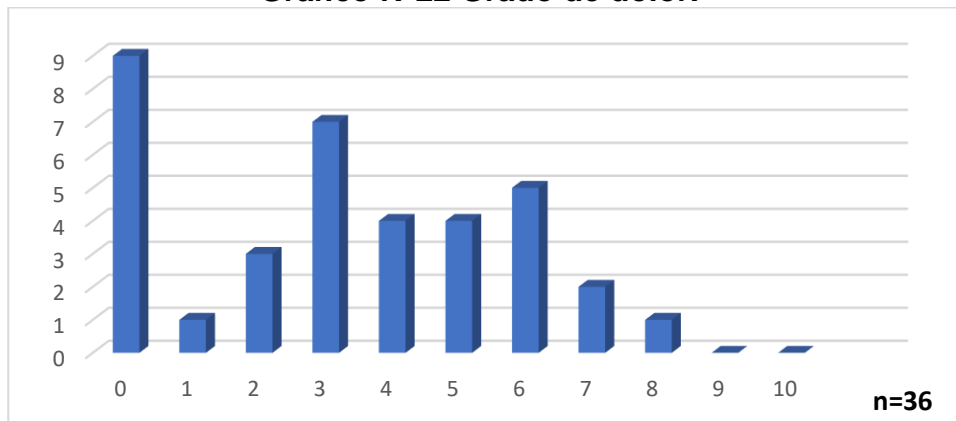


Fuente: Elaboración propia.



En el Gráfico N°21 se reflejan patologías de base, dando como resultado que ninguno de los encuestados presenta patologías cardiovasculares, urológicas ninguno, neuromusculares 1 solo caso, diabetes solo tres y por último dermatológicas 3 ciclistas.

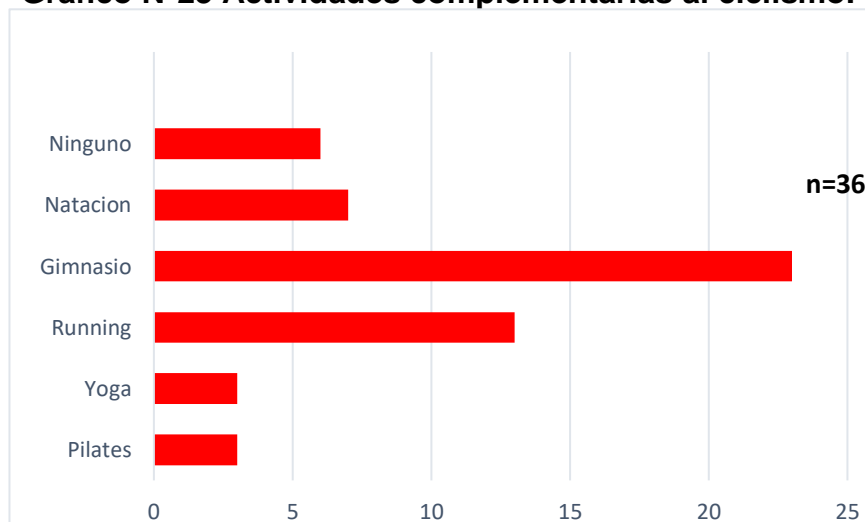
Gráfico N°22 Grado de dolor.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el Gráfico N°22 donde se le ha preguntado en la actualidad a los ciclistas cual es el grado de dolor que presentan en la práctica deportiva, donde 0 implica nada de dolor y 10 el dolor máximo. Como resultado nos arrojó que 9 de los ciclistas no poseen dolor, 7 solo indicaron tres, 5 indicaron seis en la escala, 4 solo cinco, otros 4 solo cuatro, 3 ciclistas indicaron dos, 2 indicaron siete de dolor, 1 solo manifestó 1 y por último 1 solo ciclista manifestó ocho como grado de dolor.

Gráfico N°23 Actividades complementarias al ciclismo.

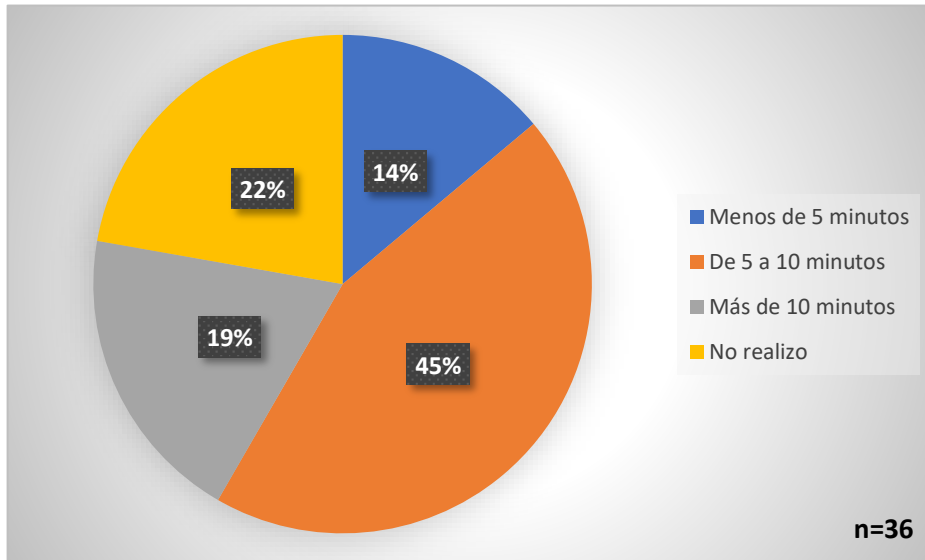


Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el Gráfico N°23 que actividades complementarias realiza el ciclista, el gimnasio fue en primer lugar con 23 deportistas, luego sigue el running con 13, seguido por la natación con 7, solo 6 no realizan ninguna actividad adicional, pilates únicamente 3 y por último yoga por 3 ciclistas.



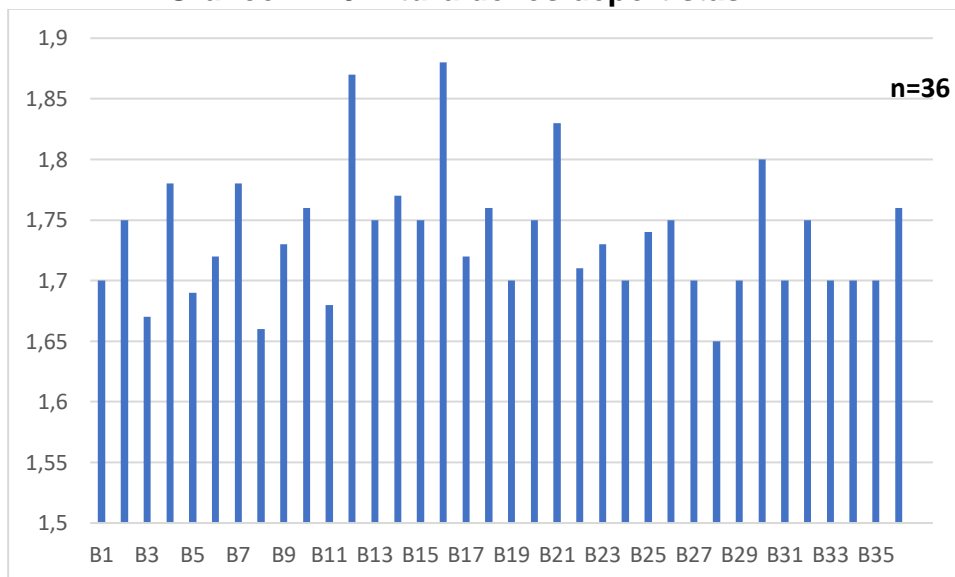
Gráfico N°24 Tiempo dedicado a la elongación.



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°24 se ha encuestado a los ciclistas cuanto tiempo les dedica a las elongaciones, el 45% de los ciclistas indicaron que elongan de 5 a 10 minutos, el 22% no realiza, el 19% realiza más de 10 minutos, y por último solo el 14% solo lo hace por menos de 5 minutos.

Gráfico N°25 Altura de los deportistas.

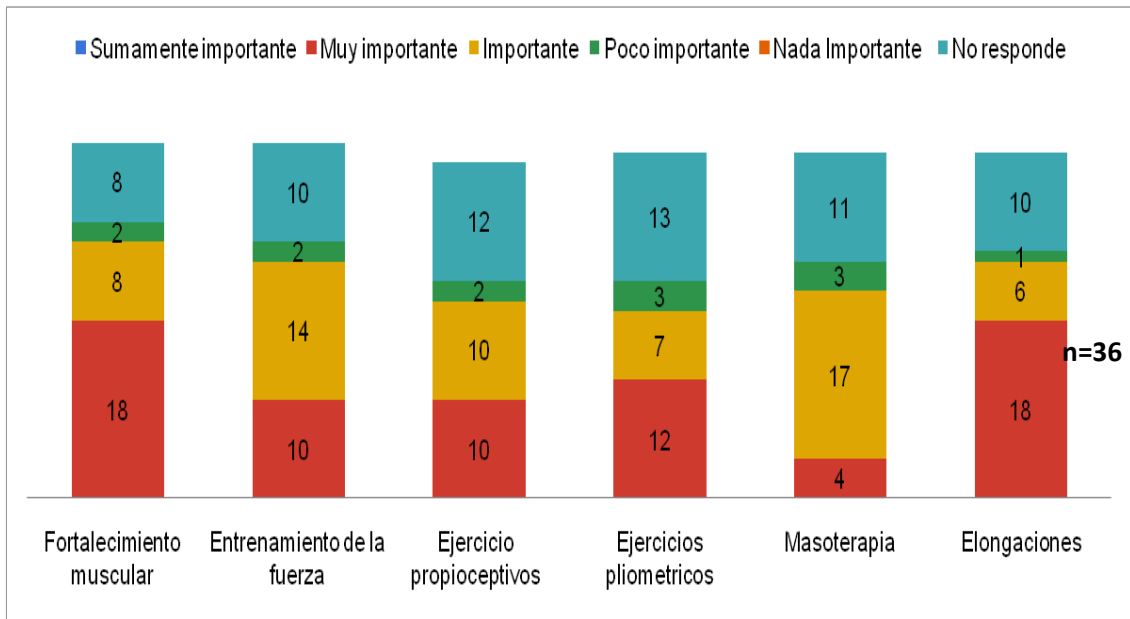


Fuente: Elaboración propia.

Puede observarse que en el Gráfico N°25 se indaga sobre la altura que poseen los ciclistas, 19 de los ciclistas miden entre los 1.70 a 1.80 metros, 14 están entre 1.60 a 1.70 metros y únicamente 3 miden más de 1.80 metros.



Gráfico N°26 Grado de importancia que le asigna a los ejercicios de rehabilitación el deportista.



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico N°26 se indago sobre qué cree el ciclista que es lo más importante en la rehabilitación con el kinesiólogo para poder lograr un buen resultado y evitar futuras lesiones, los resultados arrojados fueron que, en el fortalecimiento muscular 18 ciclistas lo creen muy importante, 8 importante, 8 no respondieron al respecto y únicamente 2 dicen que es poco importante. En el entrenamiento de la fuerza solo 10 opinaron que es muy importante, 14 importante, 10 no respondieron y solo 2 poco importante. En los ejercicios propioceptivos 12 no respondieron, 10 importantes y otros 10 muy importante y 2 poco importante. Para los ejercicios pliométricos 13 no respondieron, 12 opinaron que es muy importante, 7 importante y solo 3 poco importante. En la masoterapia 17 creen que es importante en la rehabilitación, 11 no respondieron, 4 lo creen muy importante y solo 3 poco importante. Por ultimo las elongaciones, 18 ciclistas lo creen muy importante, 10 no respondieron, 6 opinaron que es importante y solo 1 poco importante.



Conclusiones



CONCLUSIONES

Con el objetivo de evaluar la biomecánica y ergonomía en ciclismo de montaña y las lesiones más frecuentes en deportistas de sexo masculino entre 20 y 60 años en la Provincia de Buenos Aires en 2023.

En primer lugar, fue interesante conocer las edades de los ciclistas entrevistados, lo que concluyo que trece son elite de 20 a 30 años, seguida de master A2 de 35 a 40 años. Permittiéndonos conocer que su gran mayoría mide entre 1.70 a 1.80 metros de altura, y utilizando un talle de cuadro M con 21 de los encuestados y con 12 seguido con un talle L.

Cuando se hace hincapié en los entrenamientos afirman que la mayoría entrena cuatro días a la semana, seguido de diez que lo realizan solo seis veces por semana; observándose que de las horas de entrenamiento que realizan por día lleva con frecuencia entre 2 y 3 horas.

La preferencia que utilizan los ciclistas a la hora de elegir un lugar de entrenamiento fueron los caminos rurales con un veintisiete encuestados, seguido por los caminos rurales. En su totalidad utilizan las zapatillas con trabas y el 64% eligen un sillín antiprostático.

Dentro de las variables de ergonomía analizadas, se buscó identificar el largo de las bielas utilizadas por los ciclistas encuestados, trece optaron por la opción de 170 mm, luego nueve por 175mm y el resto entre 172,5mm y 167,5 mm. Así también como la distancia entre el sillín y el manillar donde la más común fue entre 50-60cm.

Con el 47% de promedio son entre 12 a 24 carreras por años las que el ciclista corre, seguida por más de 24. En su gran mayoría al momento de realizar la entrada en calor antes de la competencia optan por realizarlo en el rodillo y rodando por el circuito donde se va a realizar la competencia; así mismo cuando finalizan para el 45% el tiempo de elongación va de 5 a 10 minutos y con el 19% más de 10 minutos.

Se llego a identificar que tanto el dolor y el adormecimiento son las principales manifestaciones que presenta el ciclista mientras realiza la práctica deportiva y se le consulto sobre la zona donde más presentan signos y síntomas es en la región lumbar, luego se encuentra la rodilla y la muñeca. Cuando se indago sobre las lesiones que los ciclistas sufrieron desde que comenzaron a realizar este deporte, muchos dieron como resultado que no han sufrido de ninguna lesión; sin embargo, trece respondieron que si sufrieron de lesiones musculares y ligamentarias.

Teniendo en cuenta los signos y síntomas que alguna vez sufrieron los deportistas tuvieron que identificar si padecieron de algún tipo de dolor cuando realizan sus entrenamientos, muchos de ellos manifestaron no haber presentados, seis solos dolores lumbares y aveces manifestaron en la región de la muñeca, siendo así que el grado de dolor indicado por varios



CONCLUSIONES

fue de 3; en una escala donde 0 (cero) implica nada de dolor y 10 (diez) nivel máximo.

En cuanto a la rehabilitación kinésica solo el 48% si ha realizado por algún tipo de lesión, el otro 43% no, y el resto solo aveces. En cuanto a la periodicidad y frecuencia de las sesiones, de los pocos que realizaron el promedio fue de un total de 10 sesiones, y otros pocos de 15.

Una de las preguntas a responder fue que creen que es lo más importante de una rehabilitación kinesiológica, para poder lograr un buen resultado positivo y poder evitar futuras lesiones; en cuanto a lo muy importante que indicaron los encuestados señalaron que es el fortalecimiento muscular, la elongación y los ejercicios propioceptivos. Como muy importante la masoterapia y el entrenamiento de la fuerza; y por último como poco importante los ejercicios pliométricos.

El 75% de los ciclistas no han realizado hasta la actualidad ningún estudio de bike fitting para poder llevar y así asegurarse una buena posición ergonómica sobre su bicicleta, y así poder evitar dolores, malestares y futuras lesiones.

Resultaría interesante para futuras investigaciones, analizar

¿Cómo influyen las cadenas musculares en la prevención de lesiones más frecuentes?

¿Qué tan importante es la realización de test de flexibilidad y test posturales para evitar acortamientos o alteraciones musculares?

¿Cómo influye el kinesiólogo en el grupo interdisciplinario de deportistas élite de ciclismo de montaña?



Bibliografía



- Andreade Gil, J. S. (2021). Análisis de la alineación de la rodilla, posterior a ajustes en la bicicleta de los ciclistas de ruta del equipo alma team. *Universidad Católica Del Ecuador*, Alma team.
- Chicaiza, S., & Alexis, J. (2018). Creación de una cicloruta en la modalidad de xc (cross country) para generar un nuevo segmento de turismo deportivo, en la finca experimental “La represa” quevedo, los rios, 2018. *Quevedo UTEQ*.
- Del Valle Soto, M., Marqueta, P. M., Tarrero, L. T., González, B., De La Rubia Heredia, Á. G., Bonafonte, L. F., De Teresa Galván, C., Ansón, J. P., Aurrekoetxea, T. G., Díaz, J. M. H., Orellana, J. A. V., Portabella, J. V. I., Morell, A., Alvarez, J. C., Amestoy, J. A., Martínez, P. F., Redondo, R. F., López, J. A. Á., Gascón, J. A., . . . Paz, J. M. M. (2018). Lesiones deportivas «versus» accidentes deportivos. Documento de consenso. Grupo de prevención en el deporte de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Archivos de Medicina Del Deporte: Revista de La Federación Española de Medicina Del Deporte y de La Confederación Iberoamericana de Medicina Del Deporte*, 35(1), 6-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6717836>
- Gómez-Puerto, J. R., Da Silva-Grigoletto, M. E., Viana-Montaner, B. H., Vaamonde, D., & Alvero-Cruz, J. R. (2008). La importancia de los ajustes de la bicicleta en la prevención de las lesiones en el ciclismo: aplicaciones prácticas. *Revista Portuguesa De Pneumologia*, 1(2), 73-81. <https://www.redalyc.org/pdf/3233/323327655005.pdf>
- Gordillo, Y. A. (2013). Lesiones típicas en ciclismo. *Sport Training Magazine*, 52, 24-29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4531445>
- González de Galdeano, I., & Garcia López, J. (2014). Ajustes de los miembros superiores y del tronco del ciclista. *Universidad de León*.
- *Influencia de la biomecánica en las lesiones de rodilla del ciclista* (De B. Cerro Rodríguez). (2014). [Tesis]. Universidad de Valladolid.
- *Intervención de la Terapia Ocupacional a través del vendaje neuromuscular KT en traumatismos y lesiones de mano debido a la práctica ciclística*. (De S. C. Giovanni). (2021). [Trabajo de titulación]. Universidad Central del Ecuador.



- Leite, W. S. S. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 170, 1-9. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4741932.pdf>
- Martínez, J. A., Nuin, I., Fernández-Lázaro, D., Zudaire, I. A. L., & Falces, J. R. (2017). Actividad electromiográfica (EMG) durante el pedaleo, su utilidad en el diagnóstico de la fatiga en ciclistas. *Archivos de Medicina Del Deporte: Revista de La Federación Española de Medicina Del Deporte y de La Confederación Iberoamericana de Medicina Del Deporte*, 34(180), 217-223. https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/2454/33135/1/006_Cordova_EMGFatiga.pdf
- Molleda, A. H., & López, J. A. (2021). El reto de ajustar la bicicleta a la mujer: situación actual y perspectivas futuras. *Logía, Educación Física y Deporte: Revista Digital de Investigación En Ciencias de La Actividad Física y Del Deporte*, 2(1), 1-14.
- *Nuevo Método de ajuste del tren inferior del ciclista basado en el ángulo óptimo de extensión de rodilla* (De J. M. Valles Gonzales). (2017). [Tesis Doctoral]. Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Palomo, V. R., Ferrer-Roca, V., Ogueta-Alday, A., Rodríguez-Marroyo, J. A., & Garcia-López, J. (2013). Influencia de la longitud de la biela en la eficiencia y biomecánica del pedaleo submáximo. *Biomecánica*, 21(1), 46-57. <https://doi.org/10.5821/sibb.v21i1.4668>
- *Prevención de lesiones teniendo en cuenta un ajuste en la biomecánica y ergonomía* (De J. Gómez, S. Griogaletta, V. Montanner, D. Vaamonde, & J. Alvero Cruz). (2009). [Tesis]. Universidad del León.
- *Reglamento – FACiMo*. (s. f.). <https://facimo.com/reglamento/>
- Roald, MD. (2023). *Lesiones Deportivas / Sports Injuries: Diagnóstico, Tratamiento Y Rehabilitacion / Diagnostic, Treatment and Rehabilitation (Spanish Edition)* by Roald, MD, Ph.D. Bahr Sverre Maehlum(2007-06-30). Editorial Medica Panamericana Sa de.
- Roca, B. F. (2016). Comparación de diferentes métodos de ajuste de la bicicleta en ciclistas entrenados: Influencia de factores biomecánicos y energéticos. *Dialnet*.



- Rodríguez, F. S. (2020). Ajustes de la bicicleta en relación con las lesiones y molestias en el ciclista. *Universidad Nacional Arturo Jauretche*
- Vallés González, J. (2017). *Nuevo método de ajuste del tren inferior del ciclista basado en el ángulo óptimo de extensión de rodilla*. [Tesis]. Universidad Miguel Hernández.



Ergonomía, Biomecánica y Lesiones más frecuente en Ciclismo de montaña.

Márquez Florencia.

En el ciclismo de montaña llevar una correcta postura sobre la bicicleta durante un tiempo prolongado es muy importante y compleja a su vez; requiere mucha destreza para mantener un gesto repetitivo y al ser una disciplina muy exigida el deportista tiene que estar preparado para afrontar las diferentes dificultades que se les vayan presentando, ya que si no es así esto mismo puede favorecer al desarrollo de futuras lesiones musculoesqueléticas.

Objetivo: Evaluar la biomecánica y ergonomía en ciclismo de montaña y las lesiones más frecuentes en deportistas de sexo masculino entre 20 y 60 años en la Provincia de Buenos Aires en el año 2023.

Material y métodos: El tipo de investigación es de carácter descriptiva. El tipo de diseño es no experimental y, según la temporalidad, es transversal. El muestreo de 36 (treinta y seis) ciclistas es no probabilístico por conveniencia.

Resultado: el 75% de los entrevistados no han realizado el estudio del bike fitting, con lo cual conlleva a tener más probabilidad de tener alguna lesión futura, al no encontrarse con una postura correcta sobre su bicicleta.

Conclusiones: El bike fitting es un estudio que puede brindar al ciclista la postura que necesita cada deportista acorde a su contextura física, brindándole una correcta ergonomía.

