



FUNDACIÓN H. A.  
**BARCELÓ**  
FACULTAD DE MEDICINA



# TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE CARRERA:

LIC. DIEGO CASTAGNARO

NOMBRE Y APELLIDO:

MACELLARI ALESSANDRO OMAR

TUTOR:

LIC. MERCADO NAHUEL

FECHA DE PRESENTACIÓN

15 DE NOVIEMBRE DEL 2023

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:

15 DE DICIEMBRE DEL 2023

TÍTULO DEL TRABAJO:

DOLOR LUMBAR EN MOTOCICLISTAS

SEDE:

LA RIOJA

Sede Buenos Aires  
Av. Las Heras 1907  
Tel./Fax: (011) 4800 0200  
☎ (011) 1565193479

Sede La Rioja  
Benjamín Matienzo 3177  
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698  
☎ (0380) 154811437

Sede Santo Tomé  
Centeno 710  
Tel./Fax: (03756) 421622  
☎ (03756) 15401364



**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
FUNDACIÓN H. A. BARCELÓ  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

**PÁGINA DE APROBACIÓN**

**EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**Clasificación.....**

**DEFENSA ORAL DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**Clasificación.....**

**TRIBUNAL EXAMINADOR**

.....

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen .....	Pág 4
Abstract.....	Pág 5
Introducción .....	Pág 6
Problemática .....	Pág 7
Justificación .....	Pág 7
Marco Teórico .....	Pág 8
Hipótesis .....	Pág 24
Objetivos.....	Pág 24
Metodología .....	Pág 25
Desarrollo de la metodología .....	Pág 26
Análisis de datos.....	Pág 29
Discusión .....	Pág 48
Conclusión .....	Pág 49
Referencias Bibliográficas.....	Pág 50
Anexo A .....	Pág 52
Anexo B .....	Pág 54
Anexo C .....	Pág 59

## Resumen

**Introducción:** El enduro es una modalidad deportiva del motociclismo que se practica en campo abierto y/o cubierto por terrenos naturales o artificiales. El objetivo principal de este estudio es identificar posibles causas, así como determinar incidencia y prevalencia de dolor lumbar en motociclistas de enduro que pertenezcan a la provincia de La Rioja. **Hipótesis:** La práctica de enduro genera dolor lumbar en los motociclistas debido a la inadecuada postura al conducir. **Objetivo:** Determinar incidencia y prevalencia del dolor lumbar en los motociclistas que practiquen enduro de la Provincia de La Rioja. Diseñar estrategias de prevención para disminuir o erradicar los episodios de dolor generados por este deporte. **Metodología:** Investigación mixta (cuantitativa y cualitativa), la finalidad del estudio será descriptiva con un diseño no experimental de tipo transversal o transeccional. Estudio de cohorte transversal retrospectivo. La muestra consta de 30 deportistas de Enduro (Provincia de La Rioja), se tomó mediante un tipo de muestreo no probabilístico; por conveniencia, aplicando criterios de inclusión y exclusión. **Análisis de datos:** Los datos obtenidos reflejan los siguientes resultados: Edad; 18 a 23 años 10%, 24 a 29 años 13.3%, 30 a 35 años 36.7% y 36 a 41 años 40%. Presencia de dolor lumbar; si presentan 86.7%, no presentan 13.3%. Intensidad del dolor lumbar; 33.3% 1 a 3 = Dolor leve, 43.3% 4 a 6 = Dolor moderado, 10% 7 a 10 = Dolor severo y 13.3% 0 = Sin dolor. **Conclusión:** Se pudo demostrar que tanto la incidencia, como la prevalencia del dolor lumbar en motociclistas de la provincia de La Rioja que practican enduro, representan cifras significativamente elevadas. El origen de este tipo de dolor es multifactorial, pudiéndose haber comprobado que uno de los más resonantes es la postura inadecuada al conducir, ya que puede ocasionar accidentes y alteraciones del sistema musculoesquelético. Las estrategias de prevención propuestas no solo optimizarán el rendimiento deportivo, sino que también contribuirán significativamente a la preservación de la salud y el bienestar de los motociclistas.

**Palabras claves:** *enduro, motocicleta, dolor lumbar.*

## Abstract

**Introduction:** Enduro is a motorcycling sport that is practiced in open country and/or covered by natural or artificial terrain. The main objective of this study is to identify possible causes, as well as to determine the incidence and prevalence of low back pain in enduro motorcyclists from the province of La Rioja. **Hypothesis:** The practice of enduro generates low back pain in motorcyclists due to inadequate riding posture. **Objective:** To determine the incidence and prevalence of low back pain in motorcyclists who practice enduro in the Province of La Rioja. To design prevention strategies to reduce or eradicate the episodes of pain generated by this sport. **Methodology:** Mixed research (quantitative and qualitative), the purpose of the study will be descriptive with a non-experimental design of cross-sectional or transectional type. Retrospective cross-sectional cohort study. The sample consisted of 30 Enduro athletes (Province of La Rioja), taken by means of a non-probabilistic sampling type; by convenience, applying inclusion and exclusion criteria. **Data analysis:** The data obtained reflect the following results: Age: 18 to 23 years 10%, 24 to 29 years 13.3%, 30 to 35 years 36.7% and 36 to 41 years 40%. Presence of low back pain; if present 86.7%, not present 13.3%. Intensity of low back pain; 33.3% 1 to 3 = Mild pain, 43.3% 4 to 6 = Moderate pain, 10% 7 to 10 = Severe pain and 13.3% 0 = No pain. **Conclusion:** It was possible to demonstrate that both the incidence and prevalence of low back pain in motorcyclists in the province of La Rioja who practice enduro represent significantly high figures. The origin of this type of pain is multifactorial, and it has been proven that one of the most important is inadequate posture when riding, since it can cause accidents and alterations of the musculoskeletal system. The proposed prevention strategies will not only optimize sports performance, but will also contribute significantly to the preservation of motorcyclists' health and well-being.

**Key words:** *enduro, motorcycle, low back pain.*

## Introducción

El enduro es una modalidad deportiva del motociclismo que se practica en campo abierto y/o cubierto por terrenos naturales o artificiales muy accidentados y especialmente elegidos para probar la resistencia de los pilotos.

El motociclista de enduro durante su práctica deportiva, se ve sometido a distintos tipos de cargas, a cambios bruscos de dirección, lo que produce grandes transferencias de peso tanto del deportista como de la motocicleta.

Estos factores de riesgo exponen al motociclista de enduro a la posibilidad de experimentar dolores lumbares y, como consecuencia, a alteraciones musculoesqueléticas que podrían cronificarse. En este contexto, exploraremos aspectos relacionados con el dolor en esta disciplina, abordando temas como la postura, el manejo del vehículo y buscando comprender a través de encuestas las razones detrás de este dolor.

El objetivo principal de este estudio es identificar posibles causas, así como determinar incidencia y prevalencia del dolor lumbar en los motociclistas que practiquen enduro de la Provincia de La Rioja. Posteriormente, se diseñarán estrategias de prevención destinadas a reducir o eliminar los episodios de dolor asociados a la práctica de este deporte.

## **Problemática**

El motociclista de enduro durante su práctica deportiva, se ve sometido a distintos tipos de cargas, a cambios bruscos de dirección, lo que produce grandes transferencias de peso tanto del deportista como de la motocicleta. La combinación de estos factores genera posturas viciosas/incorrectas, debido a la gran fatiga física que demanda esta práctica deportiva.

Además de esto hay otros factores a los que podemos atribuirle esta dolencia como los micro traumatismos a los que el deportista se ve expuesto por la naturaleza de la disciplina y la falta de aplicación Ergonómica.

## **Justificación**

El motociclista debe de gozar de una buena salud física y mental para poder desarrollar sin problemas todas sus capacidades conductivas, por ello se debe intervenir en el deporte ya que existe muy poca información de tipo ergonómica y la información existente está enfocada a otros factores dentro de la misma disciplina y no al dolor lumbar que suele producir la carga repetitiva durante la práctica.

Las inadecuadas posturas que se adoptan debido al dolor, alteran la comodidad, el rendimiento y como posible consecuencia la adquisición de dolor y/o alteraciones osteomioarticulares permanentes que afectan su calidad de vida.

El fin de la investigación será determinar la incidencia y prevalencia del dolor lumbar en los motociclistas de enduro de la Provincia de La Rioja. Luego de analizar estos datos, proponer estrategias de prevención para erradicar o disminuir los episodios de dolor generados por este deporte.

## Marco Teórico

El enduro es una modalidad deportiva del motociclismo que se practica en campo abierto y/o cubierto por terrenos naturales o artificiales muy accidentados y especialmente elegidos para probar la resistencia de los pilotos. Se trata de una carrera tipo rally, en la cual se realizan recorridos por rutas (o etapas) establecidas por la organización en tiempos prefijados. Entre las etapas se pueden encontrar pruebas cortas cronometradas que requieren habilidad, destreza y velocidad sobre la moto. (Wikipedia,s.f).

Las características de una motocicleta de enduro, están condicionadas por la disciplina del enduro; del motocross y el trial. La parte estructural de una moto de enduro es similar a la de motocross, con modificaciones en suspensiones, caja de cambios, encendido con salida de luces, etc. Las enduro son motocicletas homologadas para uso urbano, a diferencia de las de motocross, que son de uso exclusivo de recintos cerrados. Respecto a la parte estructural, al trial no se le asemeja en absoluto, pero sí en el uso y respuestas del motor. Son motos en las que su máxima potencia se entrega a bajas y medias revoluciones. (Wikipedia,s.f).

Para la práctica de Enduro, el motociclista requiere de varios elementos de seguridad que conforman su vestimenta, entre los cuales se incluye:

- \*Casco
- \*Antiparras o gafas de protección
- \*Protector columna y pectoral
- \*Pantalón y buzo protector
- \*Botas
- \*Rodilleras
- \*Coderas
- \*Protector cervical
- \*Etc.



## **Posición del motociclista de enduro**

La posición del motociclista de enduro difiere del manejo convencional de una motocicleta, ya que requiere adoptar una posición mucho más agresiva. Esta posición de manejo variará constantemente según las demandas del terreno, pero existe una posición básica o neutra que ofrece un mayor control del vehículo y ahorro de energía durante el recorrido.

En el manejo de una motocicleta de competición, sentarse generalmente se reserva para rectas largas, curvas cerradas o curvas estilo motocross.

Los mejores pilotos de enduro actuales tienen experiencia en senderos y tienden a estar de pie todo el tiempo.

### **De pie**

Los elementos de la posición de pie básica o neutra son:

\*Zona del arco plantar/ punta de pie sobre el pedalín

\*Aducción con rodillas y tobillos sobre la motocicleta

\*Mentón por encima del manillar

\*Brazos flexionados con los codos hacia arriba

\*Tronco inclinado hacia delante.

## Figura 1

### *Postura de manejo*



Esta posición de pie (Figura 1) proporciona un control más eficaz sobre la moto y se puede reaccionar rápidamente para compensar el equilibrio.

Fuente: mxstore.com (2019)

### **Mirada al frente:**

El motociclista mantiene su mentón a la altura del manillar para poder mantener una mirada lejana, más allá de unos simples 2 o 3 metros. Esta práctica se lleva a cabo con el propósito de anticipar el próximo movimiento u obstáculo que pueda encontrarse en el camino

### **Las puntas de los pies en los pedalines:**

La posición preferida consiste en mantener las puntas de los pies en los pedalines. De esta manera, se evitan lesiones al chocar contra objetos y se previene la activación accidental del freno trasero o la reducción de marcha por error, además de lograr un mayor control.

Para cambiar de marcha o utilizar el freno trasero, se debe mover el pie de forma que el arco plantar descansa sobre el pedalín. Esta práctica también resulta beneficiosa al saltar y aterrizar, minimizando la torsión en el tobillo y evitando lesiones.

### **Sujeción de la motocicleta con las rodillas:**

El motociclista asegura firmemente la motocicleta con las rodillas y los tobillos cerrados, lo cual constituye un elemento crucial para el control. Esta acción alivia la tensión en las manos durante el frenado y la aceleración, aspecto fundamental en trayectos largos

Al tomar una curva sentado, la pierna exterior reposa sobre el pedalín y se empuja hacia el depósito, lo que garantiza que la rueda trasera se mantenga en la pista y evita que la moto se deslice a través de la curva.

### **Tronco inclinado hacia delante:**

Se mantiene el tronco ligeramente inclinado hacia adelante en relación a la articulación de la cadera, lo que permite una mejor absorción de impactos y mantiene la parte superior del cuerpo flexible. Evitar mantener la espalda recta o hiperextendida es esencial para la salud y favorece la flexibilidad durante la conducción.

### **Brazos flexionados y codos levantados:**

Los brazos no deben permanecer bloqueados (es decir, rectos), sino que se mantienen flexionados, para permitir una mayor flexibilidad y absorción de impactos. Mantener los codos levantados representa otro elemento crucial para el control y la estabilidad, ya que facilita el manejo del manillar y mejora la sujeción cuando la rueda delantera se desvía.

En cuanto a los dedos de las manos, se recomienda configurar la maneta de embrague y freno delantero de modo que estas puedan ser reposadas durante el manejo y accionadas con el dedo índice de cada mano.

### **Sentado:**

En la posición de sentado, el piloto tiene menos control sobre la moto y se le dificulta moverse lateralmente o hacia adelante/atrás, lo que limita su capacidad para reaccionar ante una pérdida de equilibrio. Se recomienda llevar el centro de gravedad lo más adelantado

posible en la posición de sentado, lo cual resulta fundamental en zonas donde hay mucho enlace de curvas

Esta posición se emplea principalmente para el descanso. Se debe ajustar las manetas (de embrague y freno) para la posición de pie y será un poco incómodo utilizarlas cuando se está sentado

En las curvas, la regla general indica que el piloto debe mantenerse de pie sobre la moto sin inclinarse menos de 80 grados aproximadamente. La posición de sentado se reserva para las curvas más cerradas, y esta práctica se vuelve más consistente con la experiencia.

Sigue siendo importante, mientras se está sentado, agarrar bien la moto con las rodillas y mantener los codos levantados.

### **Gesto deportivo:**

Tanto de pie como sentado, el motociclista debe moverse constantemente para controlar la transferencia de peso y el equilibrio de la moto. Para lograrlo, es esencial el trabajo de piernas sobre la motocicleta, especialmente al abordar curvas, saltos y obstáculos.

Debe inclinarse hacia adelante cuando acelere con fuerza, ascienda cuestas o tome curvas estando sentado.

Debe inclinarse hacia atrás al frenar bruscamente, descender cuestas o cuando la tracción se vuelva problemática, como en terrenos con arena, barro, rocas, etc.

También debe moverse de lado a lado para equilibrar la moto al acelerar en las curvas, cambiar de línea, y ajustar la posición de la moto, entre otras maniobras.

### **Curvas - pierna fuera:**

El estilo clásico de motocross en las curvas implica estar sentado, con el trasero lo más adelantado posible, la pierna interior estirada hacia delante a fuera del camino, y el peso distribuido tanto en el pedalín exterior como en el borde superior del asiento.

En la mayoría de las situaciones de curvas en bosque o senderos angostos, no se utiliza la pierna a fuera, ya que existen objetos que podrían lesionar el pie. En estas circunstancias, se mantienen ambos pies en los pedalines y el peso en el pedalín exterior.

El motociclista debe esforzarse por ejercer suficiente presión en el pedalín exterior (y en el tanque con la rodilla) como para levantar el trasero aproximadamente una pulgada del asiento, lo que proporcionará una mayor tracción y permitirá mantener una velocidad más elevada en estas curvas.

## **Postura**

Se define como la posición de todo el cuerpo o de un segmento en relación con la gravedad. Es el resultado del equilibrio entre las fuerzas musculares antigravitatorias y la gravedad. Se puede analizar desde dos puntos de vista: estático y dinámico. (Millicay,2023).

La postura estática es la posición relativa del cuerpo en el espacio o de las diferentes partes del cuerpo en relación con las otras. (Millicay,2023).

La postura dinámica es el control de la actividad neuromuscular para mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación.

El objetivo principal de la postura es mantener el equilibrio del cuerpo para poder realizar así las funciones básicas, (control postural).

El control postural se lleva a cabo mediante la coordinación de la información sensitiva, las reacciones posturales, las experiencias personales (memoria), la actividad muscular y el movimiento articular. (Millicay,2023).

La información sensitiva desempeña un papel importante, incluye la visión, el sistema vestibular y el sistema somatosensitivo que proporcionan la información necesaria para adecuar la postura a una determinada situación.

Las reacciones posturales son el mecanismo por el cual se activan sinergias, éstas son contracciones musculares que mantienen el equilibrio postural, se producen alrededor de determinadas articulaciones del cuerpo, optimizando así la energía y minimizando el trabajo global del organismo. (Millicay,2023).

Las experiencias personales favorecen una determinada reacción ante una situación ya experimentada. La mejora de estos mecanismos posturales se desarrolla también a partir de la experiencia y la práctica.

La fuerza muscular y el grado de movilidad o rango de movimiento de las articulaciones hacen posible que la reacción postural o de equilibrio se lleve a cabo correctamente.

El sistema nervioso central realiza el papel más importante en el control postural, procesa la información sensorial, almacena las experiencias y elabora la respuesta motora que incluye la actividad muscular, el movimiento articular, las reacciones y las sinergias.

No hay una postura estándar o normal, ya que esta depende de factores individuales como la constitución, la edad y el sexo, entre otros. Va cambiando de acuerdo a la edad, a los cambios en las curvaturas de la columna y del centro de gravedad que puede variar en función de las proporciones de la cabeza, el tronco y las extremidades. (Millicay,2023).

## **Columna vertebral**

En esencia, la columna vertebral humana pasiva, es una estructura inestable y por lo tanto la estabilización adicional es proporcionada por los músculos del tronco donde se cree que el transverso es el principal estabilizador de esta zona; por tanto, la estabilidad del core demostró ser imprescindible en el inicio del movimiento funcional según la necesidad del atleta, siendo el fortalecimiento del mismo quien lo llevará a la mejora del rendimiento y prevención de lesiones. (Quinteros,2014).

El core, en el contexto de la anatomía humana, se refiere a un grupo de músculos que forman una unidad funcional en el centro del cuerpo y desempeñan un papel fundamental en el soporte y la estabilidad del tronco.

El core incluye las secciones superiores e inferiores del cuerpo humano como hombro, tronco, cadera y muslo. La estabilidad del mismo es la integración de la columna vertebral pasiva, músculos de la columna y control neuromuscular; sin olvidar que la fascia toracolumbar tiene función propioceptiva en relación a la posición del tronco, así como los abdominales son componentes vitales del core, que fue descrito como un cilindro de doble pared en donde se incluyeron a glúteos, diafragma, piso pélvico, espinales y abdominales. (Quinteros,2014).

El diafragma, es un músculo en forma de cúpula que separa la cavidad torácica de la cavidad abdominal, aunque técnicamente es un músculo respiratorio, está intrínsecamente relacionado con la función del core debido a su ubicación, su papel en la respiración y el control del tronco.

La contracción coordinada del diafragma con los músculos abdominales, los músculos del suelo pélvico y los músculos de la espalda baja es esencial para mantener la estabilidad del tronco. Esta estabilidad es fundamental para realizar movimientos funcionales y mantener una

postura adecuada. Cuando estos músculos trabajan juntos, se crean fuerzas internas que ayudan a soportar la columna vertebral y protegerla de lesiones. (Quinteros,2014).

Se ha demostrado que la robustez del sistema de estabilización proporciona protección ante lesiones espinales sabiendo que el aumento de la fuerza muscular de la espalda baja no está asociado directamente a la prevención de las lumbalgias; por el contrario, la resistencia muscular disminuida de la espalda baja está fuertemente relacionada con el dolor lumbar

La función de la cadera fue propuesta en dolores lumbares por su proximidad anatómica, al igual que las diversas actividades deportivas que incidan en los movimientos lumbo pélvicos, o incrementen la carga sobre los tejidos que pudieran ocasionar micro y/o macro traumatismo; por ende, la musculatura de la cadera es vital para actividades ambulatorias, desempeñando un papel clave en la estabilidad del tronco, al igual que técnicas de respiración diafragmática y activación del suelo pélvico. (Quinteros,2014).

Las personas con lumbalgias redujeron la fuerza y resistencia del core, que son los componentes de estabilidad de la columna vertebral y se evidenció dolor lumbar asociado a la fatiga de los mismos músculos. (Quinteros,2014).

### **Alteraciones del sistema ostemioarticular**

Existen razones por las cuales los motociclistas que practican esta disciplina tienen un mayor riesgo de sufrir alteraciones en el sistema osteomioarticular. Estas incluyen:

- \* Cambios de dirección abruptos
- \* Grandes transferencias de peso
- \* Microtraumatismos constantes
- \* Sobreesfuerzos posturales



\* Sobrepeso de equipamiento

### **Patologías del sistema ostemioarticular**

El dolor de espalda baja es uno de los trastornos más comunes durante la edad media y representa un problema de salud pública enorme en todo el mundo, debido a los crecientes costes sanitarios, cargas sociales y personales, siendo que el tema en cuestión está asociado a varios factores con prevalencia en el 80% de adultos jóvenes. (Quinteros,2014).

Las lumbalgias son frecuentes en deportes debido a los cambios mecánicos posturales, que son uno de los factores de riesgo más importante, ya que las lesiones por microtraumatismos repetitivos en la zona lumbar pueden estar relacionadas tanto con deportes de contacto como con aquellos que no involucran contacto físico directo, como la gimnasia, valet, patín artístico, hockey, entre otros. Sin embargo, algunos deportes, como el golf, el levantamiento de pesas y el remo, presentan una mayor incidencia de dolor lumbar. (Quinteros,2014).

En los atletas, diferenciándolos de la población general, las lumbalgias son quejas comunes, debido a la realización de movimientos repetidos de hiperextensiones de columna o a posiciones específicas de sus deportes, que tienen una mayor probabilidad de causar dolor en la zona mencionada.

En personas con disfunción lumbar, hubo en el sistema propioceptivo, receptores que se vieron afectados generando déficit de control y equilibrio, e inicio retrasado de la contracción de los músculos abdominales; esto puede ser asociado a los dolores lumbares, teniendo en cuenta la sincronización que se genera en los mismos, cuando la columna vertebral es amenazada por fuerzas desestabilizadoras. (Quinteros,2014).

## **Ergonomía en motociclismo**

La definición oficial adoptada por el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en agosto de 2000, “la ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema”.

La ergonomía en la conducción de motocicletas se refiere a la interacción que el cuerpo del piloto debe mantener con el fin de lograr una postura cómoda, segura y que permita reacciones adecuadas durante la conducción. (Green moto,2020).

El verdadero aprovechamiento de la ergonomía de la motocicleta se enfoca en cómo se distribuyen y posicionan las diferentes partes del cuerpo del piloto mientras está en la moto. Conducir una motocicleta requiere el uso constante de todas las partes del cuerpo del piloto, desde la cabeza hasta los pies.

Según la Dirección General de Tráfico (DGT), no todas las motos se conducen de la misma forma, pero todas impactan de la misma manera en ciertas partes del cuerpo del piloto. Estas partes incluyen la cabeza, los brazos, las manos, el torso, las piernas y los pies, además de los sentidos de la visión, el oído, el tacto e incluso el olfato. (Green moto,2020).

### **La cabeza**

Incluye el sentido de la visión, lo que permite mantener el sentido de la horizontalidad y las perspectivas de distancia. Además del sentido del oído que es parte fundamental del equilibrio.

Se debe cuidar la posición de la cabeza y mantener una vista completa del camino. La postura debe ser tal, que permita una visión horizontal incluso durante una curva anticipando el recorrido. También es fundamental mantenerla erguida y evitar posiciones que dañen el cuello o creen tensión en los hombros. (Green moto,2020).

### **Hombros y espalda**

Los hombros funcionan como guías de movimiento durante la curva. El piloto debe mantener una línea recta entre su cabeza y su espalda. En el caso de las scooter, se mantiene una postura erguida y ligeramente inclinada; mientras que, en motocicletas con depósito de combustible, el cuerpo se inclinará un poco más hacia adelante. (Green moto,2020).

Se recomienda, desde una perspectiva ergonómica, trazar un triángulo imaginario entre los hombros y el centro de la cadera. Esto servirá de guía basculante para girar sin necesidad de movimientos bruscos. (Green moto,2020).

### **Postura al sentarse en la moto**

Es una de las tareas más difíciles, y es importante aprender a hacerlo correctamente desde el principio. Una postura ergonómicamente correcta aporta mayor equilibrio y comodidad durante la conducción. Esto a su vez permite mantener el cuerpo relajado y sin molestias.

Al sentarse en la moto, lo ideal es ubicarse en el centro del asiento, es decir, manteniendo la misma distancia hacia la derecha y la izquierda. La ergonomía en la moto, en términos de cuán adelante o atrás se debe sentar, se determina en función de la distancia que alcanzan los brazos. (Green moto,2020).

Una mala postura se evidencia en los desplazamientos en línea recta, pues la verticalidad te indicará si está más inclinado hacia alguno de sus lados.

### **Posición de piernas y pies**

El ajuste de piernas debe ser firme, pero sin ejercer demasiada presión. Ambas piernas deben reposar pegadas al depósito y solamente durante una curva se separará lentamente la rodilla, teniendo como distancia máxima el nivel del codo.

Los pies deben colocarse sobre los pedalines y evitar que apunten hacia el suelo, ya que cualquier obstáculo podría causar tropiezos. La recomendación es apoyar la zona media del pie a fin de alcanzar cómodamente la palanca de cambio o el freno trasero con los dedos. (Green moto,2020).

### **Brazos y manos**

Para reaccionar adecuadamente a cada acción de control, frenado, cambios de velocidad y evitar un obstáculo; los brazos deben mantenerse en una posición natural, con los codos poco flexionados hacia el interior y con una extensión cómoda hasta el manubrio.

Mientras que las manos reposarán sobre el manillar, manteniendo algunos dedos sobre el freno y el resto sujetando el puño. Mantener una postura natural y relajada no implica que pierdas el estado de atención requerido para conducir. (Green moto,2020).

El objetivo es ubicar los elementos en lugares óptimos para que la experiencia de conducción sea relajante, evitando al mismo tiempo el agotamiento o la incomodidad. (Green moto,2020).

El triángulo del conductor de motocicleta está definido por los puntos en los que el piloto tiene contacto físico directo con la motocicleta, que son el asiento, los reposapiés del pasajero y el manillar, donde descansan el cuerpo, los pies y las manos del conductor. (Eevam technologies,2021).

### **Triángulo de posicionamiento**

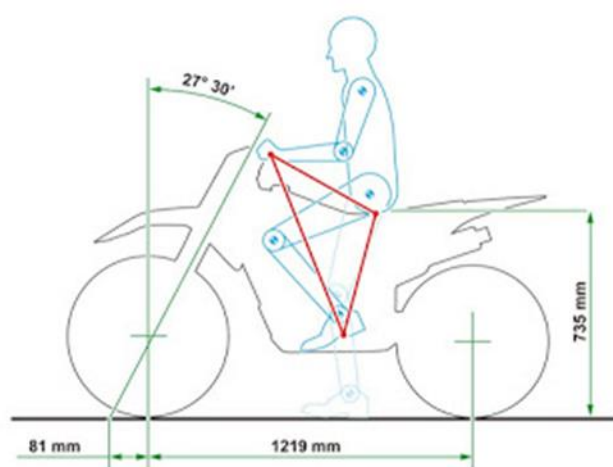
Se toma como constante la ubicación del asiento y, a partir de ahí, probamos diferentes simulaciones con los reposapiés/pedalines y la posición del manillar, teniendo en cuenta

aspectos tan importantes como la altura del asiento, el ángulo de inclinación del cuerpo, el ángulo de la cadera o los ángulos de cadera y rodilla del conductor.

Tras tener en cuenta todas estas condiciones, hemos obtenido el triángulo ergonómico (Figura 2) perfecto para conducir una motocicleta de forma cómoda y segura. (Eevam technologies,2021).

## Figura 2

*Triángulo ergonómico*



Fuente: motorcyclepartwarehouse.com (2023)

Los fisioterapeutas alertan de que el motociclismo es tan exigente físicamente como cualquier deporte y aseguran que para practicarlo sin sufrir lesiones derivadas se deben tomar las mismas precauciones que si se fuera a realizar una actividad deportiva. (CPFCEM,2016).

Así lo aseguran en el Colegio Profesional de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid (CPFCEM), el Colegio de Fisioterapeutas de Cataluña, el Colegio Oficial de Fisioterapeutas del País Vasco, el Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Navarra, y el Colegio Oficial de Fisioterapeutas de Galicia, a través de su videoconsejo del mes de mayo de 2019 en la campaña “12 meses, 12 consejos de salud”.

Y es que según el secretario general del CPFCEM, José Santos, “realizar viajes largos o trayectos diarios en moto puede originar patologías como el síndrome de túnel carpiano, epicondilitis, lumbalgia, dorsalgias, cervicalgias, o el síndrome compartimental”. (CPFCEM,2016).

“Muchos motociclistas sufren este tipo de lesiones porque esta actividad obliga a adoptar posturas y movimientos poco ergonómicos que poco a poco hacen que sus músculos y articulaciones acumulen cansancio y estrés, hasta que un día llega el dolor que anuncia una lesión”, asegura Santos.

Al margen de estas recomendaciones, los fisioterapeutas también recuerdan a los motociclistas la importancia de equiparse correctamente siempre que se vaya a utilizar la moto. (CPFCEM,2016).

La ergonomía y la higiene postural son los aliados fundamentales para la prevención de accidentes de motocicleta y, por tanto, la elección de la misma debe realizarse no solo basándose en los gustos personales, sino sobre todo en la propia fisionomía y el uso principal que se le vaya a dar.

Es imprescindible plantear un diseño ergonómico donde la comodidad, la buena postura, y la capacidad de manejo del motociclista no se vea disminuida, sino al contrario. El alcance de la ergonomía en esta disciplina abarca desde la configuración correcta del vehículo hasta las innovadoras tecnologías en equipamiento. (CPFCEM,2016).

### **Rol del kinesiólogo**

El kinesiólogo en esta disciplina posee la capacitación necesaria para desempeñar funciones relacionadas con la promoción, recuperación y rehabilitación.

En lo que respecta a su trabajo específico en el ámbito deportivo, el kinesiólogo está preparado para brindar apoyo al deportista en su entrenamiento diario, formando parte de un

equipo multidisciplinario. Además, desempeña un papel fundamental en el seguimiento del deportista durante una competición, en la gestión de su recuperación tanto durante como después de la competición, así como en la rehabilitación de posibles lesiones que el deportista pueda sufrir.

En conclusión, el kinesiólogo desempeña un papel esencial en la vida de los deportistas, y su ausencia podría traducirse en una disminución del rendimiento y la eficacia de los mismos.

## **Hipótesis de Investigación**

La práctica de Enduro genera dolor lumbar en los motociclistas debido a la inadecuada postura al conducir.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar incidencia y prevalencia del dolor lumbar en los motociclistas que practiquen enduro de la Provincia de La Rioja. Luego de analizar estos datos, diseñar estrategias de prevención para disminuir o erradicar los episodios de dolor generados por este deporte.

### **Objetivos específicos**

- \* Identificar y reclutar a motociclistas de enduro de la Provincia de La Rioja que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.
- \* Describir exigencias físicas a las que se debe enfrentar el motociclista
- \* Analizar características y manifestaciones del dolor lumbar junto con factores de riesgo y las posibles causas a través de análisis de datos y revisión de literatura.
- \* Proponer recomendaciones específicas de prevención y estrategias para reducir o erradicar el dolor lumbar en motociclistas de enduro, basadas en los hallazgos de la investigación.



## Metodología

Investigación mixta (cuantitativa y cualitativa), la finalidad del estudio será descriptiva con un diseño no experimental de tipo transversal o transeccional.

Estudio de cohorte transversal retrospectivo.

### Población

Incluirá una población de deportistas de Enduro de la Provincia de La Rioja

### Muestra

La muestra consta de 30 deportistas de Enduro (Provincia de La Rioja), se tomó mediante un tipo de muestreo no probabilístico; por conveniencia, aplicando criterios de inclusión y exclusión.

#### *Criterios de Inclusión:*

- \* Deportistas de entre 18 y 41 años de edad
- \* Deportistas con más de 18 meses de experiencia en la disciplina
- \* Deportistas de sexo masculino
- \* Deportistas que practican la disciplina con una frecuencia mayor a 4 competencias anuales

#### *Criterios de Exclusión:*

- \* Deportistas menores de 18 o mayores de 41 años de edad
- \* Deportistas principiantes

\* Deportistas de sexo femenino

\* Deportistas con secuelas de lesiones traumatológicas

\*Deportistas que padezcan enfermedades genéticas, hereditarias o congénitas que afecten al sistema ostomioarticular

### Variables

Variable Conceptual	Variable Operativa	Instrumento
<b>Edad</b>	Cuantitativa/ Ordinal/ Agrupada/ Discreta  Agrupación por edad: *18 a 23 años *24 a 29 años *30 a 35 años *36 a 41 años	Encuesta
<b>Antigüedad en la disciplina</b> Cantidad de años practicando Enduro	Cuantitativa/ Ordinal/ Agrupada/ Discreta  Agrupación por años: *18 a 24 meses *2 a 6 años *Más de 6 años	Encuesta
<b>Horas de práctica</b> Horas de práctica encima de la motocicleta	Cuantitativa/ Ordinal/ Agrupada/ Discreta  Agrupación por horas mensuales:  *Menos de 4 horas *Entre 4 y 6 horas *Más de 6 horas	Encuesta
<b>Entrenamiento físico adicional</b>	Cualitativa/ Nominal  *Si *No	Encuesta
<b>Horas de entrenamiento físico</b> Entrenamiento físico complementario al deporte	Cuantitativa/ Ordinal/ Agrupada/ Discreta  Agrupación por horas diarias:	Encuesta

	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Menos de 1 hora diaria</li> <li>*Entre 1 y 2 horas diarias</li> <li>*Más de 2 horas diarias</li> </ul>	
<b>Presencia de dolor lumbar</b>	<p>Cualitativa/ Nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Si</li> <li>*No</li> </ul>	Encuesta
<b>Dolor lumbar durante la práctica de Enduro</b>	<p>Cualitativa/ Nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Si, aumenta durante la práctica deportiva</li> <li>*Si, aumenta después de la práctica deportiva</li> <li>*No, el dolor no aumenta durante ni después de la práctica deportiva</li> <li>*No experimento dolor lumbar</li> </ul>	Encuesta
<b>Intensidad del dolor lumbar</b> Dolor en la zona de espalda baja	<p>Cuantitativa/ Ordinal/  Agrupada/ Discreta</p> <p>Medición del dolor</p> <p>Escala visual analógica (EVA)</p> <p>Escala numérica:  * 0 = Sin dolor  * 1 a 3 = Dolor leve  * 4 a 6 = Dolor moderado  * 7 a 10 = Dolor intenso</p>	Encuesta
<b>Dolor en 2023</b>	<p>Cualitativa/ Nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Si</li> <li>*No</li> </ul>	Encuesta
<b>Presencia de patologías traumatológicas</b>	<p>Cualitativa/ Nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Si</li> <li>*No</li> </ul>	Encuesta
<b>Tipos de patologías traumatológica</b>	<p>Cualitativa/ Nominal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Fracturas</li> <li>*Luxaciones</li> <li>*Lesiones de ligamentos</li> <li>*Lesiones musculares</li> <li>*Lesiones de columna</li> <li>*Otros</li> </ul>	Encuesta
<b>Influencia de postura</b>	Cualitativa/ Nominal	Encuesta

Postura de manejo en motocicleta	*Si *No	
<b>Medidas de Prevención</b> Medidas tomadas por el deportista	Cualitativa/ Nominal *Si *No	Encuesta
<b>Consultas médicas/ kinesiológicas</b> Medidas tomadas por el deportista para desarrollarse mejor en la disciplina	Cualitativa/ Nominal *Si *No	Encuesta
<b>Conocimiento de ergonomía</b>	Cualitativa/ Nominal *Si *No	Encuesta
<b>Aplicación de Ergonomía</b>	Cualitativa/ Nominal *Si *No	Encuesta
<b>Consejos para prevenir dolor lumbar</b>	Cualitativa/ Nominal *Entrenamiento físico adecuado *Postura correcta/ buena técnica conductiva *Uso de faja lumbar *Estiramiento previo y posterior	Encuesta

## Desarrollo de la metodología

Las prácticas para la recolección de datos se realizaron de manera observacional no experimental durante 2 semanas.

Una vez establecidos los criterios de inclusión en las personas, se comenzó con la recolección de datos mediante una encuesta diseñada para tal fin indagando a 30 personas.

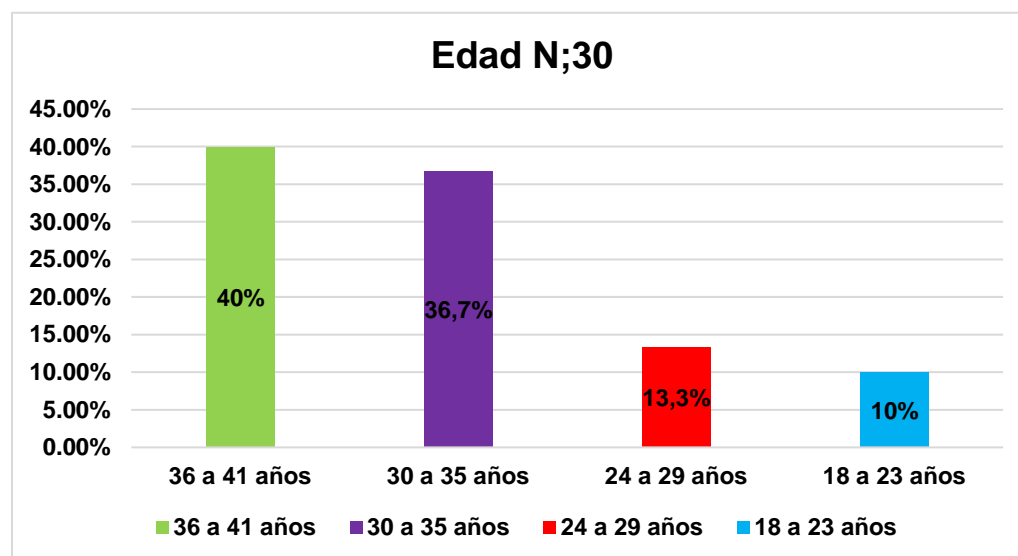
Posterior a ello se inició el análisis de datos que se muestra a continuación.

## Análisis de datos

Los datos fueron recolectados de las encuestas, diseñado con el fin de medir los objetivos de investigación del respectivo trabajo.

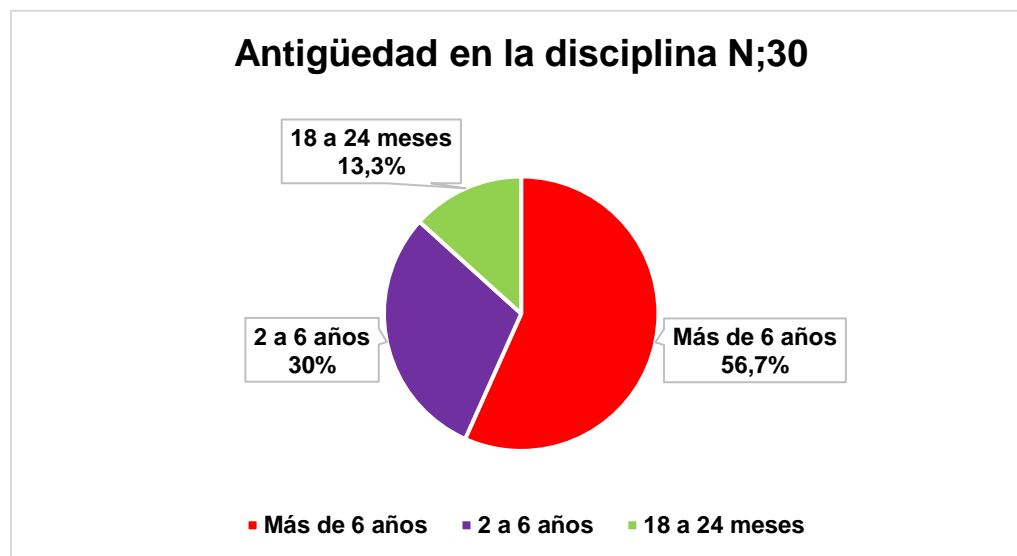
Luego de la recolección, de manera observacional descriptivo y transversal, se pudieron dar a conocer las siguientes referencias y antecedentes.

Gráfico 1



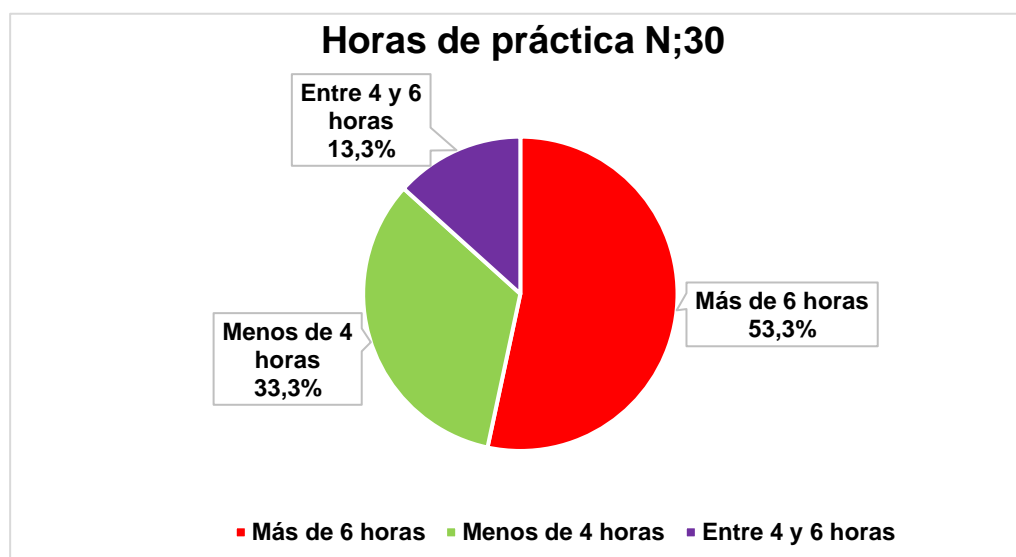
En el gráfico número 1 se puede observar la variable edad de los motociclistas encuestados de forma agrupada. El 10% (N3) corresponde al grupo etario de 18 a 23 años, el 13.3% (N4) de 24 a 29 años, el 36.7% (N11) de 30 a 35 años y el 40% (N12) de 36 a 41 años.

**Gráfico 2**



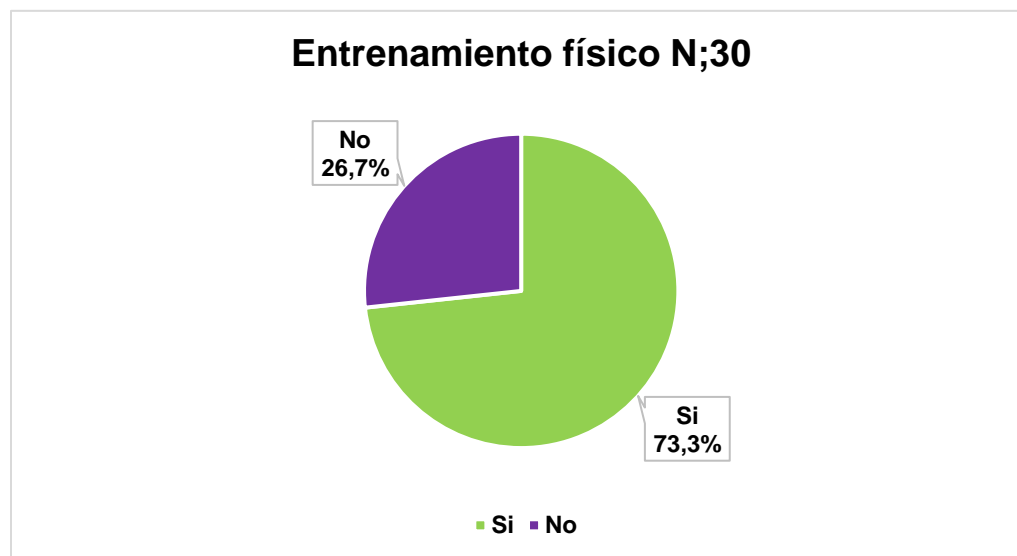
En el gráfico número 2 se observa la variable antigüedad en la disciplina. El 13.3% (N4) incluyen motociclistas con antigüedad de 18 a 24 meses, el 30% (N9) de 2 a 6 años y el 56.7% (N17) más de 6 años.

**Gráfico 3**



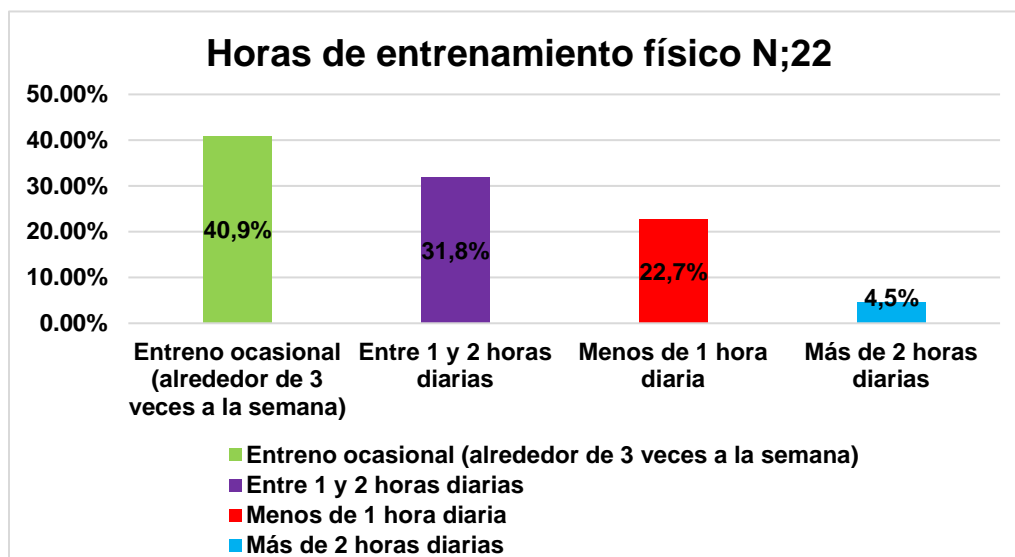
En el gráfico número 3 se observa la variable horas de práctica, que representa las horas mensuales que el deportista practica la disciplina, siendo el 33.3% (N10) los que dedican menos de 4 horas, el 13.3% (N4) entre 4 y 6 horas y el 53.3% (N16) más de 6 horas.

**Gráfico 4**



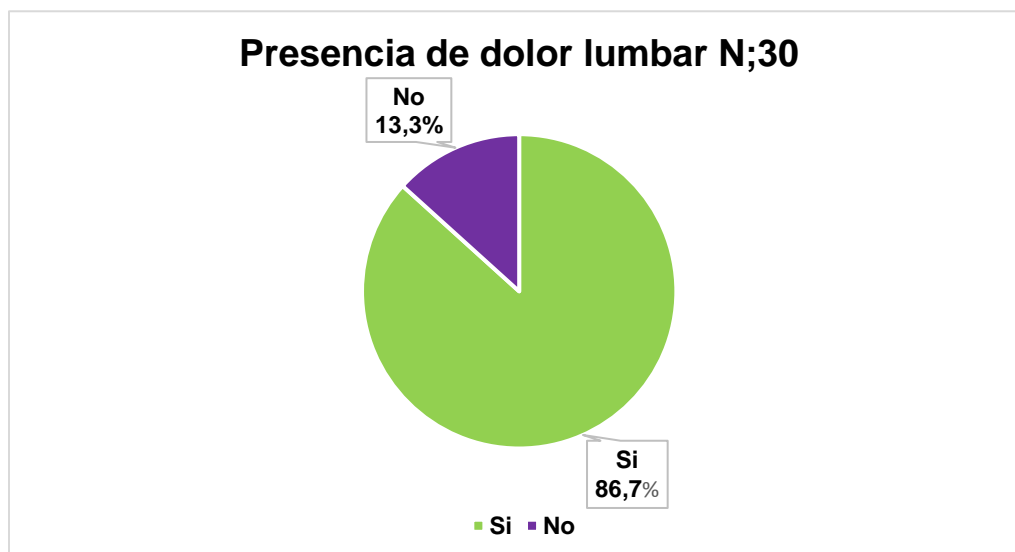
En el gráfico número 4 observamos la variable entrenamiento físico, que representa a los motociclistas que realizan y los que no realizan entrenamiento físico complementario al deporte, siendo el 73.3% (N22) los que si realizan entrenamiento físico y el 26.7% (N8) los que no realizan entrenamiento físico.

Gráfico 5



En el gráfico número 5 podemos observar la variable horas de entrenamiento físico que representa a los motociclistas que si entrenan físicamente complementando la disciplina siendo el 22.7% (N5) los que entrenan menos de 1 hora diaria, el 31.8% (N7) los que entrenan entre 1 y 2 horas diarias, el 4.5% (N1) más de 2 horas diarias y el 40.9% (N9) los que entrenan ocasionalmente.

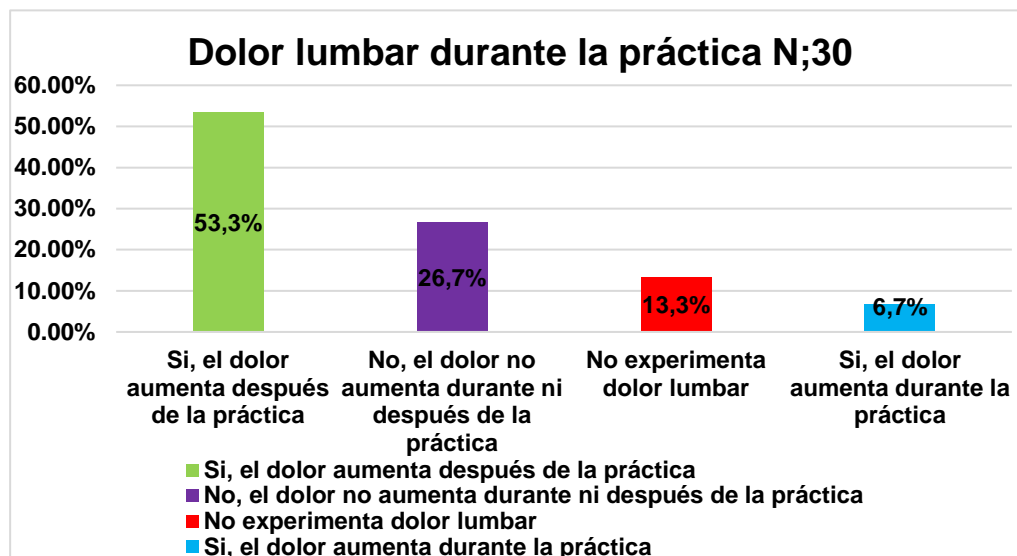
Gráfico 6





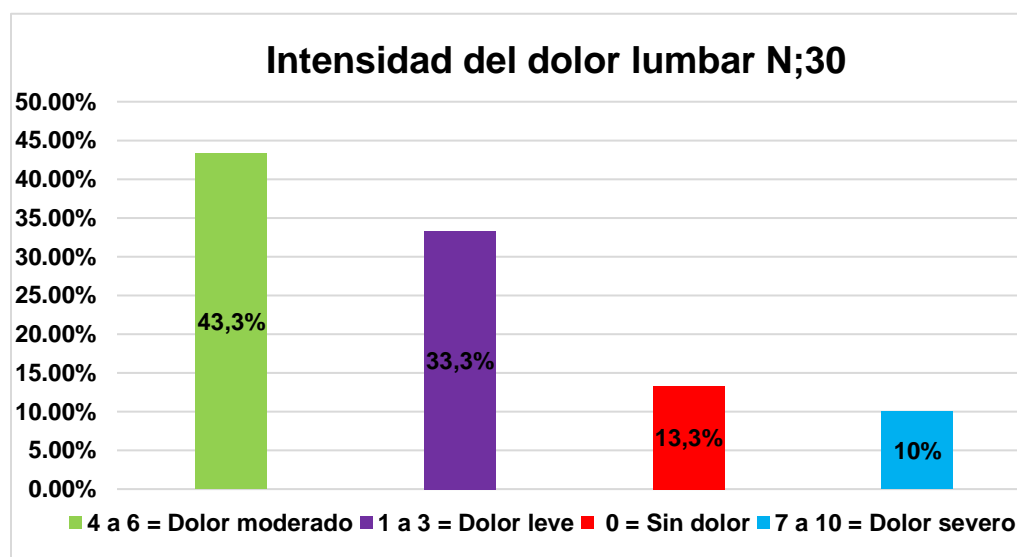
En el gráfico 6 observamos la variable presencia de dolor lumbar siendo representada la respuesta si por el 86.7% (N26) de los motociclistas y el 13.3% (N4) por el no.

**Gráfico 7**



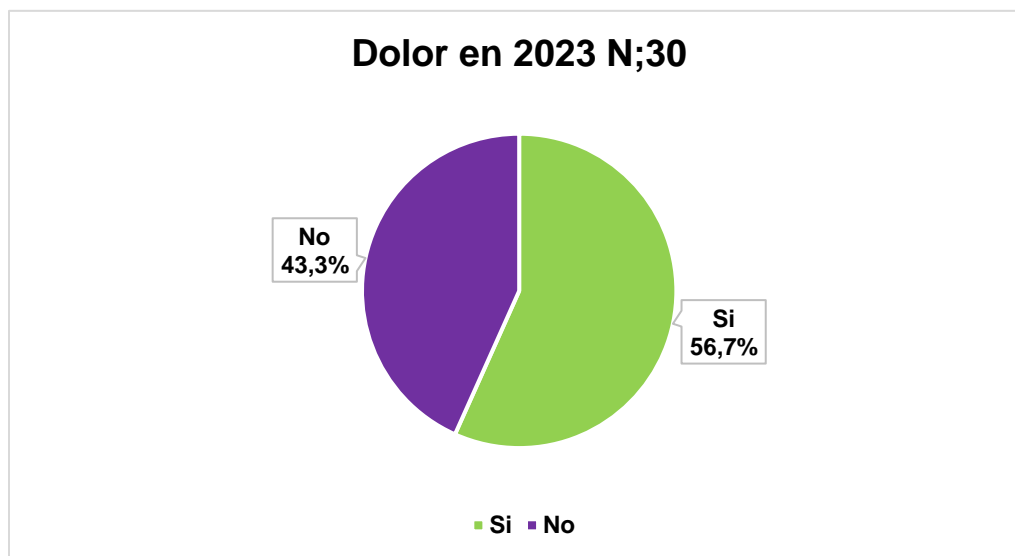
En el gráfico número 7 observamos la variable dolor lumbar durante la práctica, siendo el 6.7% (N2) los que sufren dolor durante la práctica, el 53.3% (N16) los que sufren dolor luego de la práctica, el 26.7% (N8) los que no sufren ni durante ni luego de la práctica y el 13.3% (N4) los que no experimentan dolor lumbar.

**Gráfico 8**



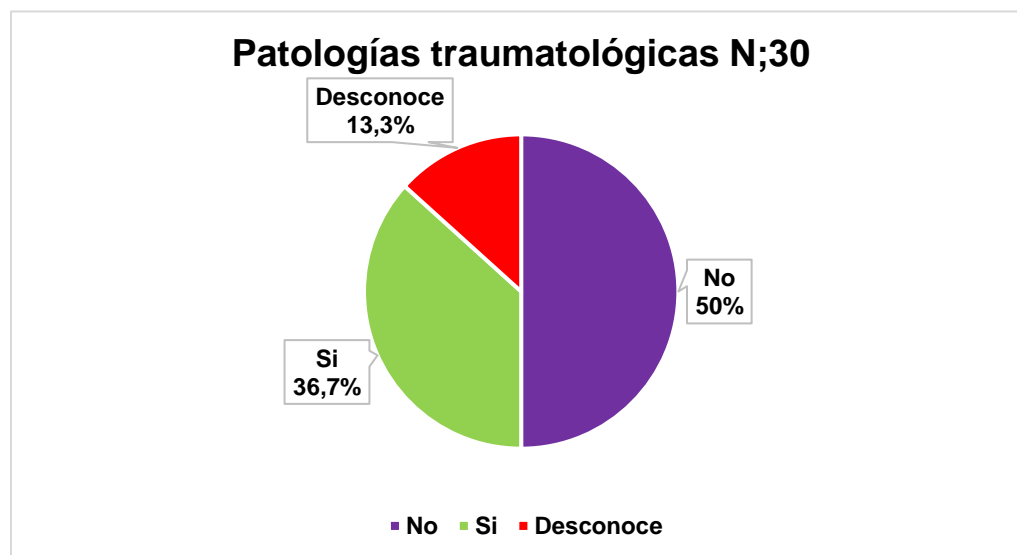
En el gráfico número 8 observamos la variable intensidad del dolor lumbar de manera cuantitativa, siendo el 33.3% (N10) 1 a 3 = Dolor leve, el 43.3% (N13) 4 a 6 = Dolor moderado, el 10% (N3) 7 a 10 = Dolor severo y el 13.3% (N4) 0 = Sin dolor.

**Gráfico 9**



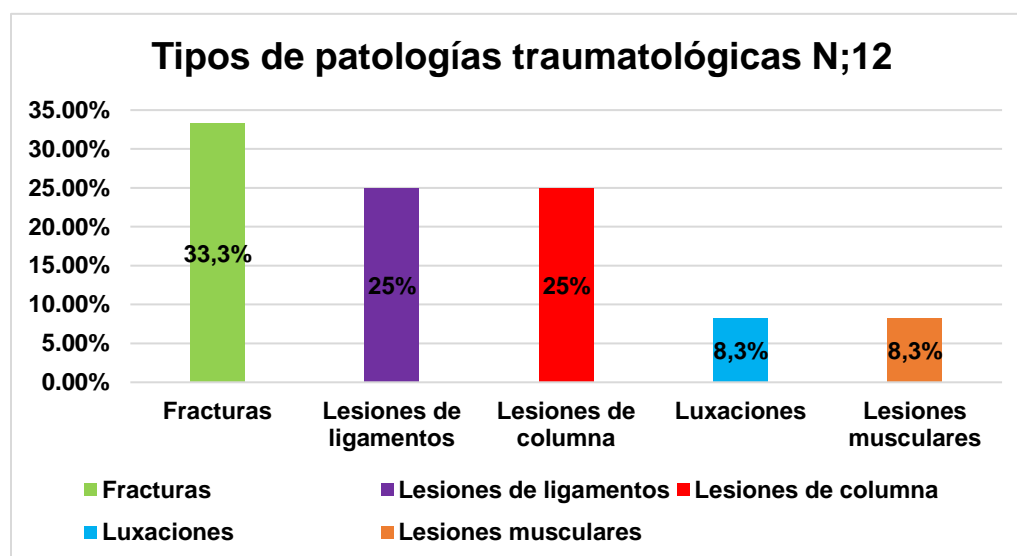
En el gráfico número 9 observamos la variable dolor en 2023, haciendo referencia a los motociclistas que sufrieron dolor durante el período 2023, siendo el 56.7% (N17) de los encuestados los que sí sufrieron dolor lumbar este año y el 43.3% (N13) los que no sufrieron dolor en este período.

Gráfico 10



En el gráfico número 10 observamos la variable presencia de patologías traumatólogicas, siendo el 50% (N15) de los motociclistas los que no padecen patologías traumatólogicas, el 36.7% (N11) los que si padecen y el 13.3% (N4) desconocen si padecen alguna patología de este tipo.

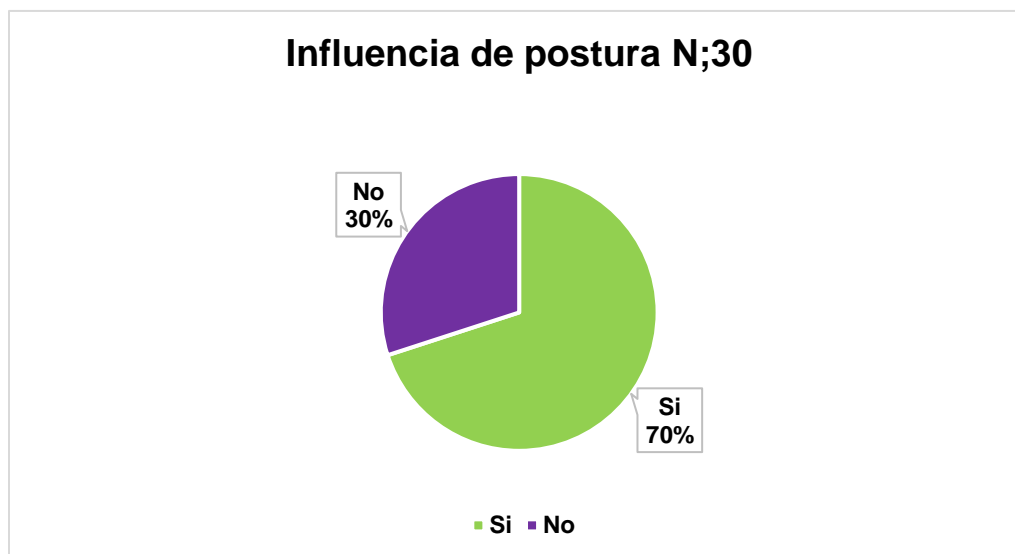
Gráfico 11



En el gráfico 11 observamos la variable, tipos de patologías traumatólogicas, siendo el 33.3% (N4) de los motociclistas los que sufrieron fracturas, el 25% (N3) lesiones de columna, el

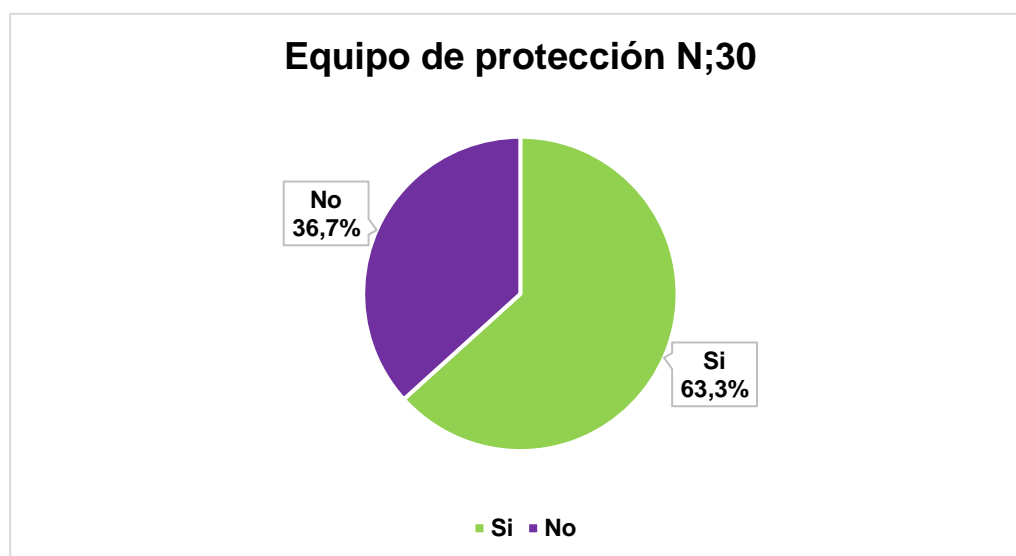
25% (N3) lesiones de ligamentos, el 8.3% (N1) lesiones musculares y el 8.3% (N1) luxaciones.

**Gráfico 12**



En el gráfico 12 observamos la variable influencia de postura, donde el 70% (N21) de los motociclistas consideran que la postura de manejo en la motocicleta, influye en la aparición del dolor lumbar, mientras que el 30% (N9) considera esto no influye.

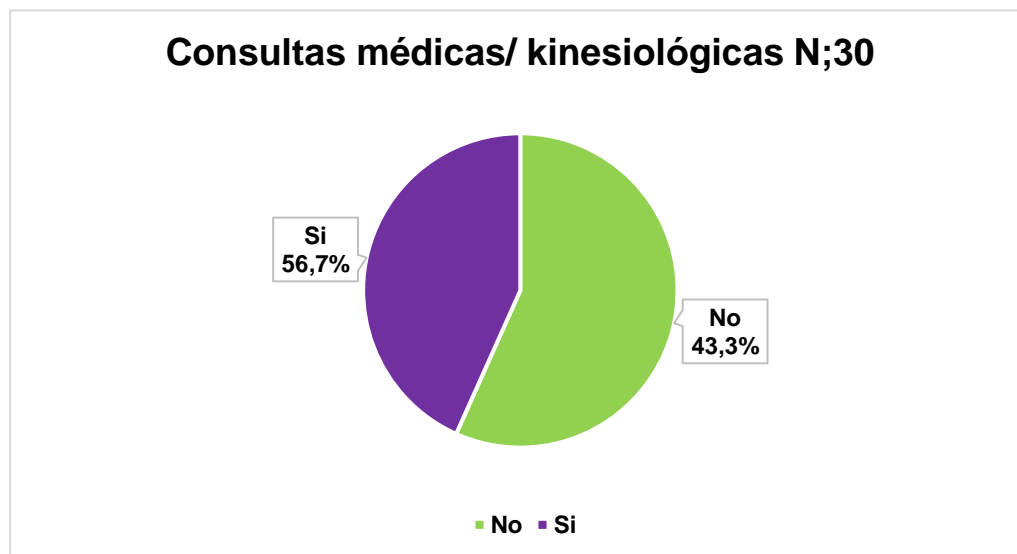
**Gráfico 13**



En el gráfico 13 observamos la variable medidas de prevención, donde se manifiesta el porcentaje de motociclistas que utilizan equipo de protección específico para la zona lumbar,

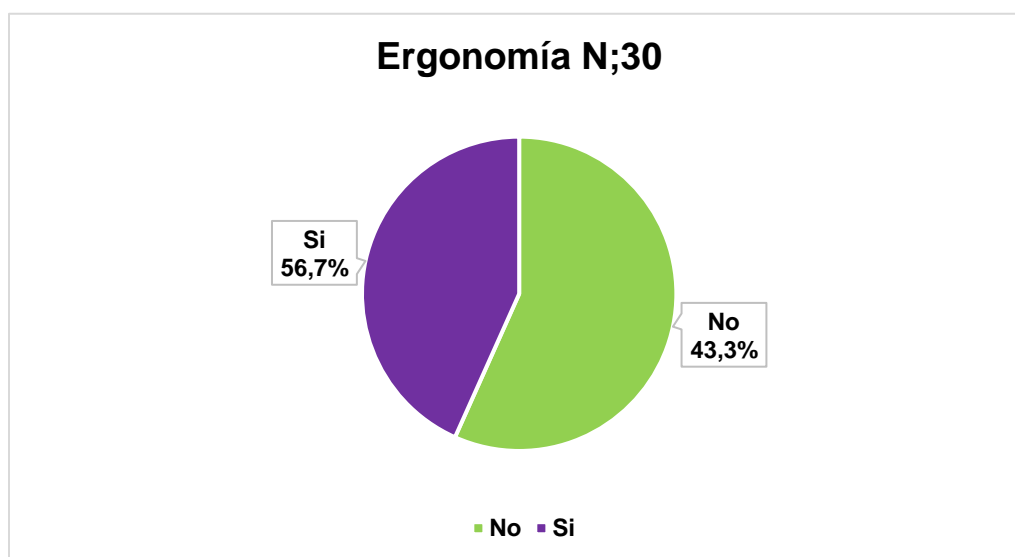
siendo un 63.3% (N19) los que si utilizan este tipo de equipación y el 36.7% (N11) los que no lo utilizan.

**Gráfico 14**



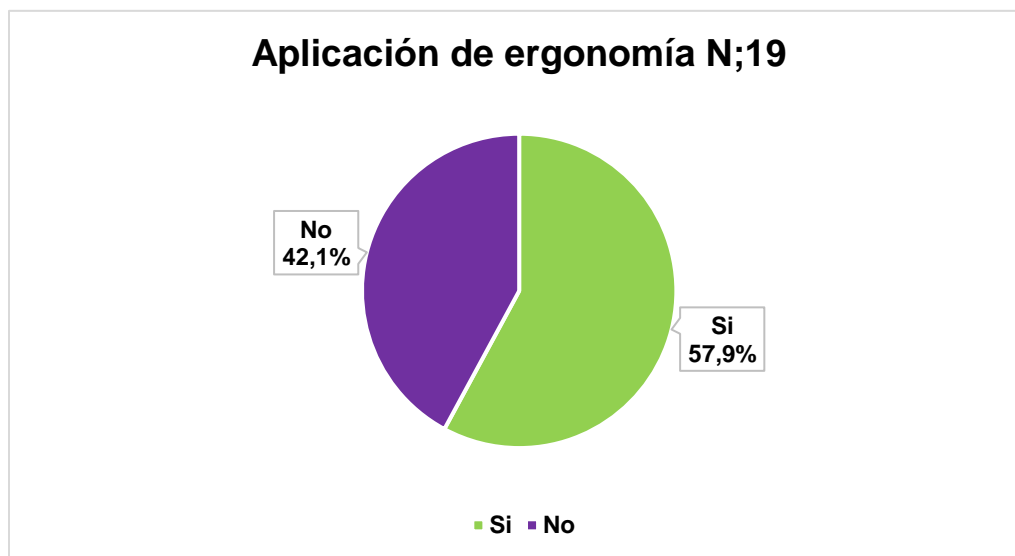
En el gráfico 14 observamos la variable consultas médicas/ kinesiológicas representando a los motociclistas que consultaron por un médico/ kinesiólogo ya sea por prevención o por tratamiento para el dolor lumbar, siendo el 43.3% (N13) los que sí lo hicieron y el 56.7% (N17) los que no lo hicieron.

**Gráfico 15**



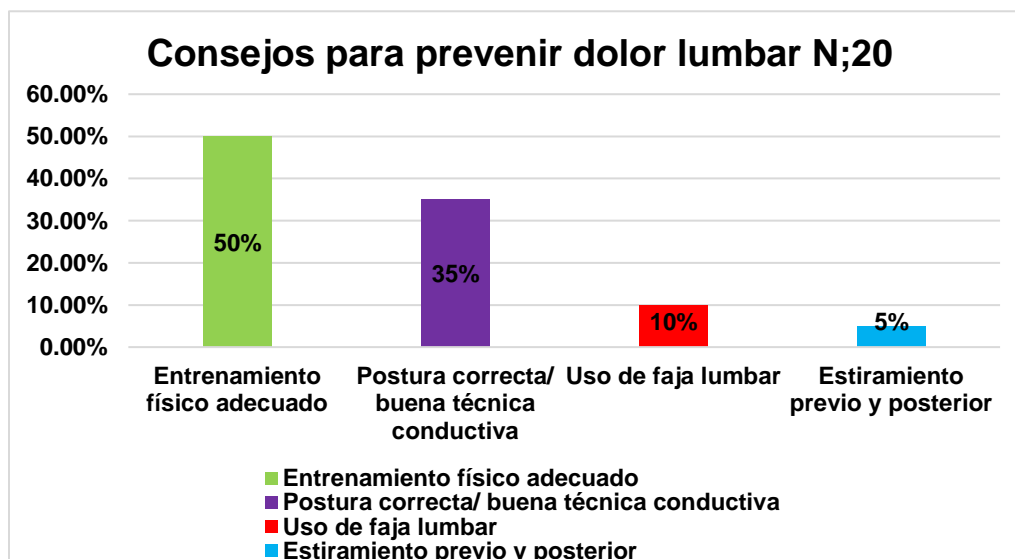
En el gráfico 15 observamos la variable ergonomía, siendo el 43.3% (N13) los motociclistas que si conocen lo que es ergonomía y el 56.7% (N17) los que no conocen el término.

**Gráfico 16**



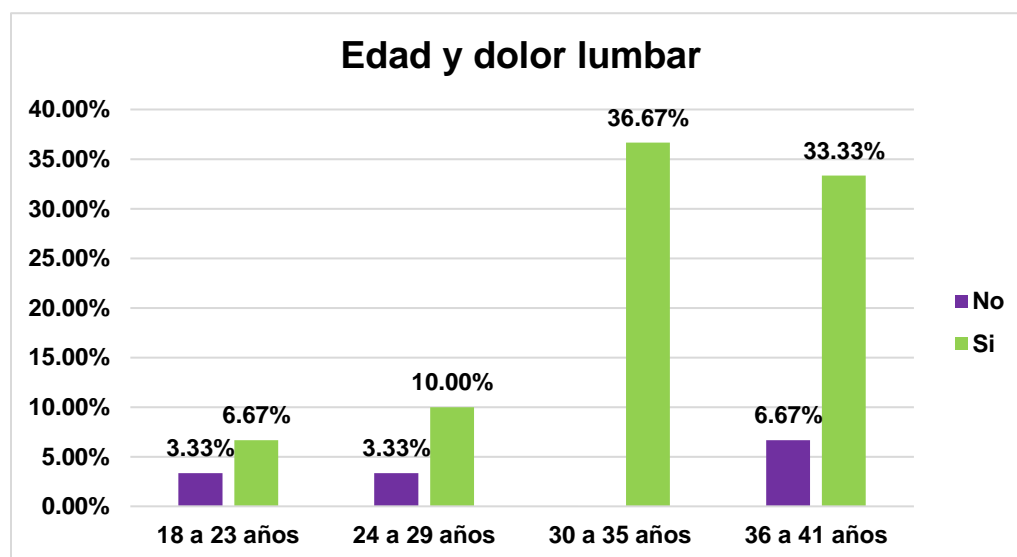
En el gráfico 16 observamos la variable aplicación de ergonomía, siendo el 57.9% (N11) los que, si aplican la ergonomía en su deporte, y el 42.1% (N8) los que no lo hacen.

**Gráfico 17**



En el gráfico 17 observamos la variable consejos para prevenir dolor lumbar, siendo el 50% (N10) de los motociclistas los que recomiendan un buen entrenamiento físico como prevención, el 35% (N7) recomiendan una postura correcta/ buena técnica conductiva, el 10% (N2) recomiendan el uso de faja lumbar, y el 5% (N1) un estiramiento antes y después de practicar la disciplina.

#### Variables cruzadas: Gráfico 18



En el gráfico 18 observamos el cruce de variables edad y presencia de dolor lumbar.

Se puede observar que, en el grupo etario de motociclistas de 18 a 23 años, el 6.67% (N2) sufrió dolor lumbar, mientras que el 3.33% (N1) no experimentó este tipo de dolor.

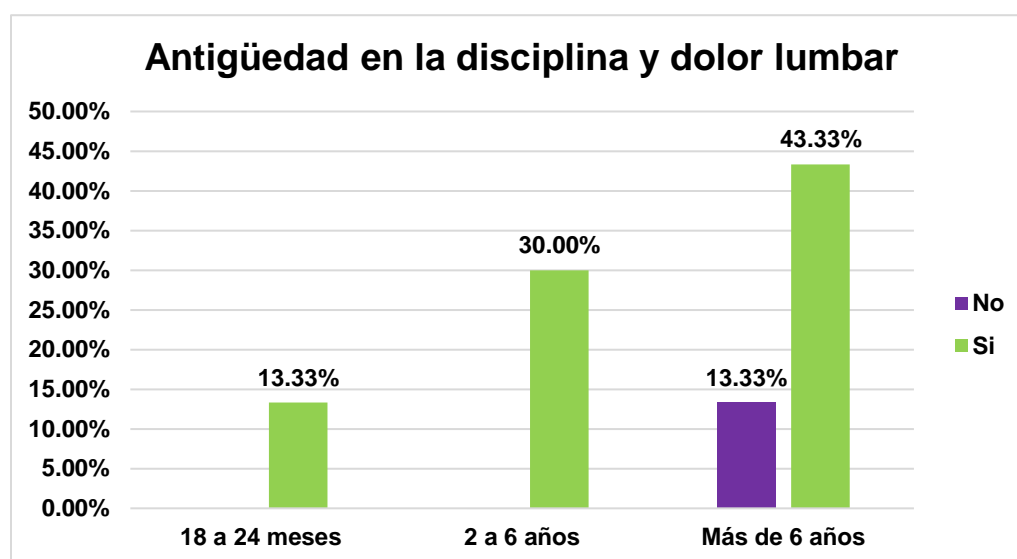
En el rango etario de 24 a 29 años, el 10% (N3) padeció dolor lumbar, mientras que el 3.33% (N1) no lo sufrió.

Dentro del grupo etario de 30 a 35 años, el 36,67% (N11) experimentó dolor lumbar.

En la franja etaria de 36 a 41 años, el 33.33% (N10) sufrió dolor lumbar, mientras que el 6.67% (N2) no lo experimentó.

Al observar el gráfico deducimos que el dolor lumbar suele ser más tendencioso en motociclistas que superan la edad de 30 años. No obstante, es crucial considerar que, en la muestra analizada, hay un mayor número de motociclistas en este rango de edad, lo que sugiere que el dolor lumbar no parece estar directamente ligado a la edad. Sin embargo, sigue siendo recomendable a esa edad aplicar otro tipo de prevenciones específicas como alimentación y entrenamiento adecuado a la disciplina.

**Gráfico 19**



En el gráfico 19 observamos el cruce de variables antigüedad en la disciplina y presencia de dolor lumbar, donde se puede observar que:

Entre los motociclistas con una experiencia en la disciplina de 18 a 24 meses, el 13.33% (N4) sufrió dolor lumbar.

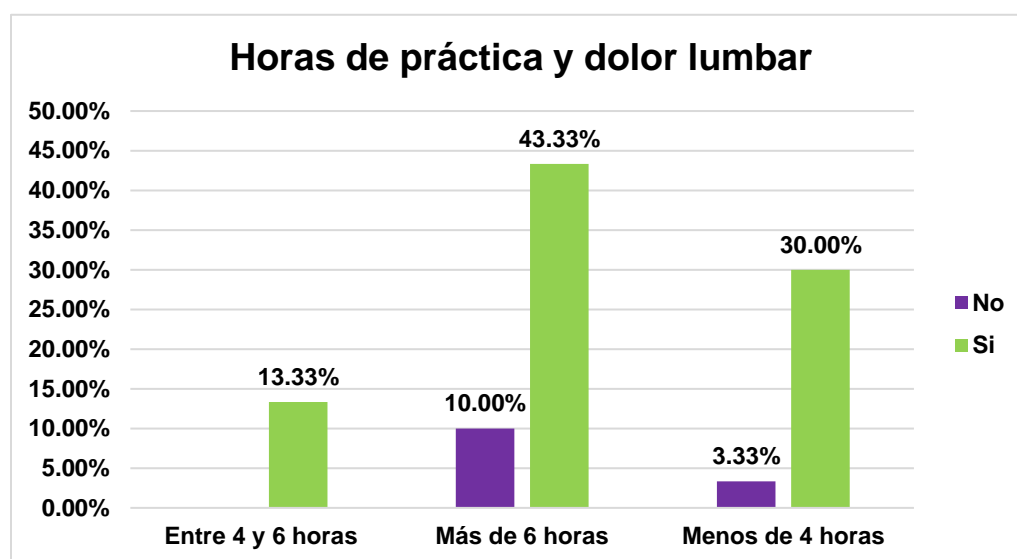
Aquellos con una experiencia de 2 a 6 años, el 30% (N9) sufrieron dolor lumbar.

En el grupo con más de 6 años de experiencia, el 43.33% (N13) sufrió dolor lumbar, y el 13.33% (N4) no lo padeció.



Al analizar el gráfico, se puede deducir que la experiencia en la disciplina está estrechamente relacionada con la presencia de dolor lumbar. Se observa que los motociclistas con mayor antigüedad en la práctica tienden a manejar mejor esta situación o a no sufrir dolor lumbar. Sin embargo, a pesar de esta tendencia, sigue siendo evidente que el dolor lumbar no disminuye significativamente con el tiempo.

**Gráfico 20**



En el gráfico 20 observamos el cruce de variables horas de practica y presencia de dolor lumbar, donde se observa lo siguiente:

Entre los motociclistas que practican la disciplina durante menos de 4 horas mensuales, el 30% (N9) sufre dolor lumbar, mientras que el 3.33% (N1) no lo experimenta.

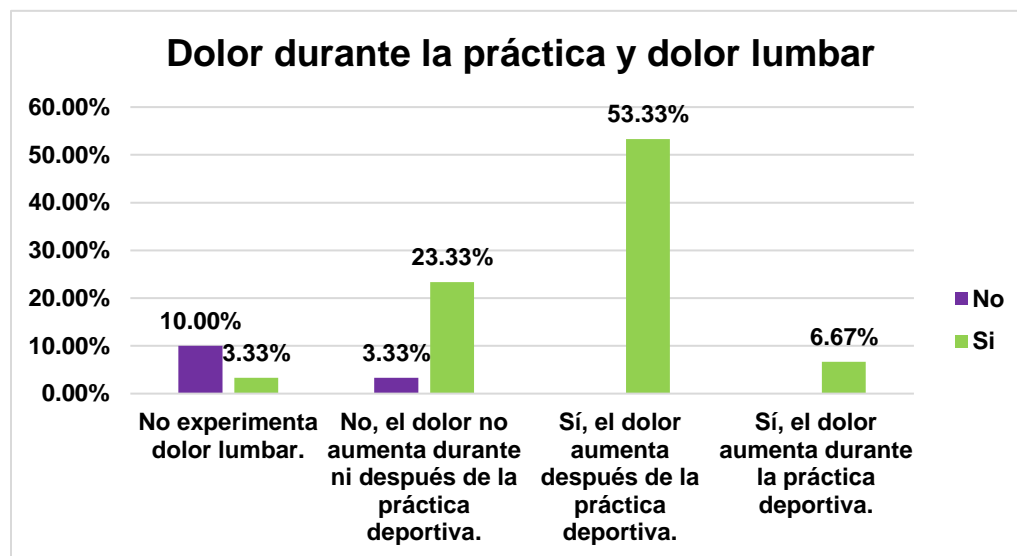
Aquellos que practican entre 4 y 6 horas mensuales, el 13.33% (N4) sufre dolor lumbar.

Para los motociclistas que practican más de 6 horas mensuales, el 43.33% (N13) sufre dolor lumbar, mientras que el 10% (N3) no lo experimenta.

El gráfico muestra que el mayor porcentaje de motociclistas con dolor lumbar se encuentra entre aquellos que practican durante largos períodos mensuales (más de 6 horas).

Esto destaca la importancia de implementar estrategias de prevención, ya que a medida que se pasa más tiempo encima de la motocicleta, aumenta la probabilidad de experimentar dolor lumbar si el cuerpo no está básicamente preparado para esa demanda.

**Gráfico 21**



En el gráfico 21 observamos el cruce de variables dolor durante la práctica y dolor lumbar, donde se observa que del grupo de motociclistas que no experimentaron dolor lumbar durante la práctica deportiva, el 10% (N3) no sufrió dolores lumbares fuera de la disciplina, mientras que el 3.33% (N1) sí los experimentó.

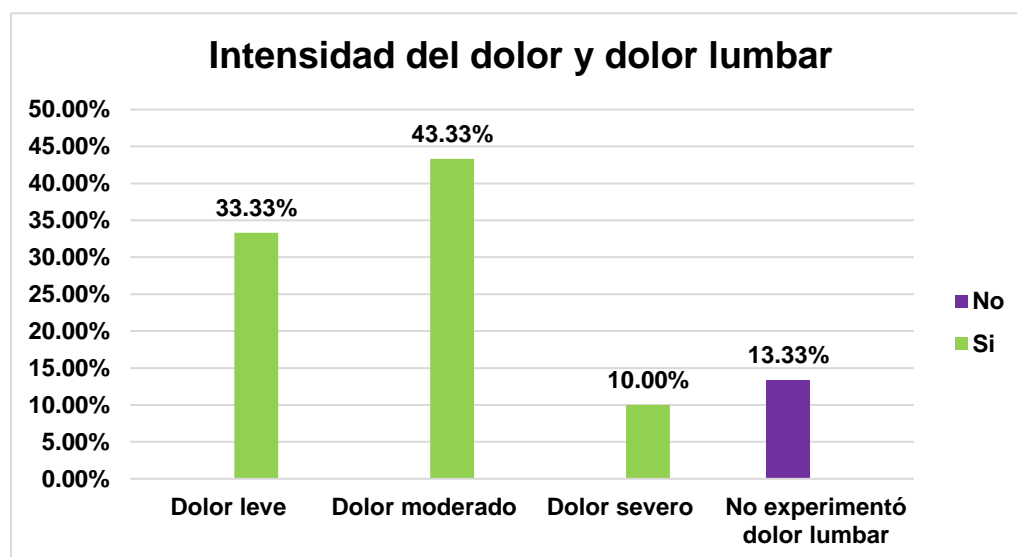
En el caso de los motociclistas que no experimentaron un aumento de dolor durante ni después de la práctica deportiva, el 23.33% (N7) de ellos sufrió dolor lumbar fuera de la disciplina, mientras que el 3.33% (N1) no lo padeció.

Los motociclistas que reportaron un aumento de dolor después de la práctica deportiva representan el 53.33% (N16) y también sufrieron dolor lumbar fuera de la disciplina.

Por último, de aquellos motociclistas que percibieron un aumento de dolor durante la práctica deportiva, el 6.67% (N2) experimentó dolor fuera de la disciplina.

En el gráfico, se evidencia claramente la tendencia de los motociclistas que ya padecen dolor lumbar a experimentarlo nuevamente después de la práctica deportiva. Existen diversos factores que influyen en esta tendencia, siendo más probable que aquellos que ya sufrían de dolor lumbar previamente lo experimenten de nuevo tras la práctica.

**Gráfico 22**



En el gráfico 22 observamos el cruce de variables intensidad del dolor y dolor lumbar.

Se observa lo siguiente:

De los motociclistas que experimentan dolor lumbar, el 33.33% (N10) lo califican como dolor leve.

El 43,33% (N13) lo califican como dolor moderado.

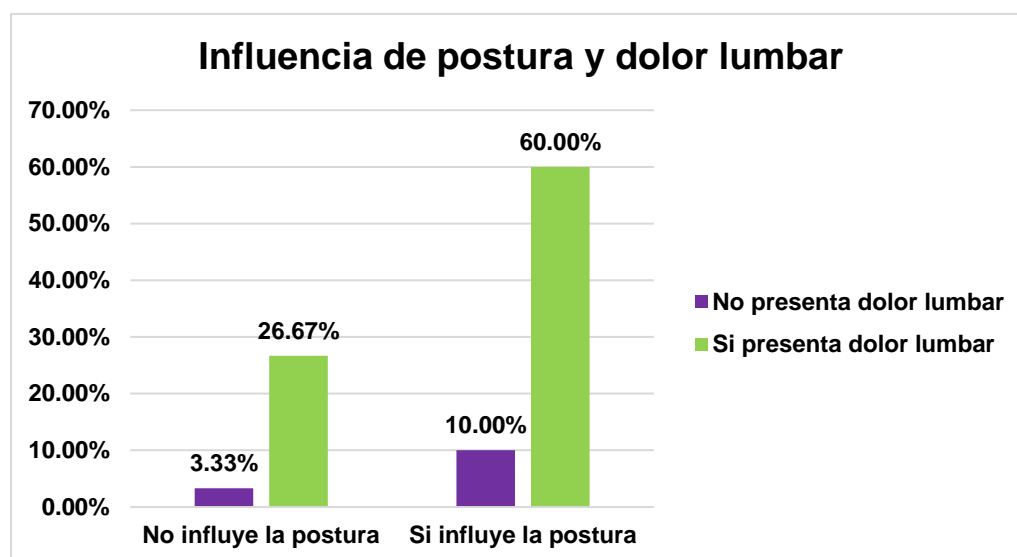
El 10% (N3) lo considera dolor severo.

Por otro lado, el 13,33% (N4) de los motociclistas no experimentaron dolor lumbar.

En el gráfico, podemos observar que los mayores porcentajes de dolor se clasifican como 'leve' y 'moderado', lo cual marca un punto crítico que requiere una intervención necesaria para evitar que este tipo de dolor se vuelva incapacitante, tanto durante la práctica

deportiva como en la vida diaria fuera de la disciplina.

**Gráfico 23**



En el gráfico 23 observamos el cruce de variables variable influencia de postura y presencia de dolor lumbar. Los resultados indican lo siguiente:

Un 3,33% (N1) de los encuestados piensa que la postura de manejo no influye en la aparición del dolor lumbar, y al mismo tiempo, no padecen esta dolencia.

El 26.67% (N8) considera que la postura de manejo no influye en la aparición del dolor lumbar, a pesar de padecer esta dolencia.

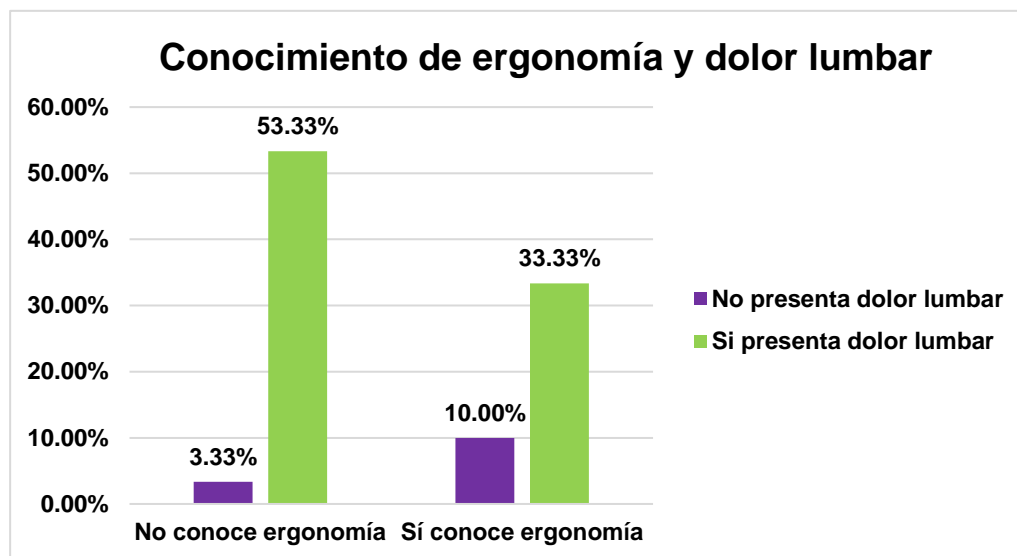
El 10% (N3) considera que la postura de manejo sí influye en la aparición del dolor lumbar, pero ellos no sufren esta dolencia.

Por último, el 60% (N18) considera que la postura de manejo influye en la aparición del dolor lumbar y efectivamente padecen esta dolencia.

En el gráfico, se observa que los motociclistas que padecen dolor lumbar consideran que la postura de manejo influye de manera significativa en la aparición de este dolor, ya que representan el porcentaje más alto. Esto sugiere que, al realizar modificaciones en la técnica de

conducción o la postura de manejo, han experimentado mejoras en cuanto al dolor lumbar. Este hallazgo es crucial y merece un mayor enfoque para permitir un mejor desempeño en el deporte.

**Gráfico 24**



En el gráfico 24 observamos la variable conocimiento de ergonomía y dolor lumbar. Los resultados muestran lo siguiente:

Un 3.33% (N1) de los encuestados no tiene conocimientos sobre ergonomía y no experimenta dolor lumbar.

Un 53.33% (N16) de los encuestados desconoce la ergonomía y sufre de dolor lumbar.

Un 10% (N3) de los encuestados tiene conocimiento sobre ergonomía y no experimenta dolor lumbar.

Finalmente, un 33.33% (N10) de los encuestados sí conoce lo que es la ergonomía y a la vez padecen dolor lumbar.

El gráfico revela que los encuestados que carecen de conocimiento sobre ergonomía son los que más sufren de dolor lumbar, lo que sugiere una relación importante. Estos

hallazgos podrían indicar que la falta de comprensión del término "ergonomía" y, por ende, su falta de aplicación en la disciplina, podrían estar relacionados con la aparición de dolor lumbar.

**Prevalencia:** Número de eventos o casos de una determinada enfermedad en una población en un momento dado en el tiempo. Permite mostrar la frecuencia con que un evento o enfermedad existe en un momento en el tiempo. Lo calculamos utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{A}{B} \times 100$$

Donde:

- A es el número de motociclistas con dolor lumbar en la muestra (26)
- B es el tamaño de la muestra (30)

$$\text{Prevalencia} = \frac{26}{30} \times 100 = 86,67$$

Por lo tanto, la prevalencia del dolor lumbar en motociclistas de enduro es de 86,67%.

**Incidencia:** Número de eventos o casos nuevos de una determinada enfermedad en una población en un momento dado en el tiempo. Permite mostrar la frecuencia con que un evento o enfermedad incide en el tiempo. Lo calculamos utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{A}{B} \times 100$$

Donde:

- A es el número de nuevos casos de dolor lumbar durante el año 2023 (17)
- B es la población total de motociclistas encuestados (30)

$$\text{Incidencia} = \frac{17}{30} \times 100 = 57 \text{ por cada } 100$$

La incidencia del dolor lumbar en motociclistas de enduro en la provincia de La Rioja durante el año 2023 es de 57 casos por cada 100 motociclistas.

## Discusión

Basándonos en los resultados obtenidos y en relación con investigaciones previas, corroboramos la afirmación de Quinteros (2014) quien señala que las lumbalgias, son comunes en la población general y atletas, representan un importante problema de salud debido a su naturaleza mecánica. La estabilización del core es crucial para prevenir estas lesiones recurrentes. Aunque se recomiendan ejercicios, persisten debates sobre las técnicas óptimas y la escasez de información en entrenamientos.

Concluimos que es necesario conocer en profundidad el aspecto fisiológico de los pilotos de enduro y realizar un estrecho seguimiento de las lesiones para promover medidas de seguridad en el enduro y reducir los factores de riesgo de lesiones, lo que a su vez puede contribuir a hacer del enduro una alternativa segura a los demás deportes peligrosos del motociclismo, teniendo el mismo resultado que el estudio de Khanna (2015).

En línea con el estudio realizado por Martin (2015), podemos decir de la misma manera que llama especialmente la atención, la notable ausencia de entrenamiento mental o táctico, la falta de controles y revisiones médicas

Hay una escasez de investigaciones de alta calidad en este campo Quinteros (2014). Sumado a la limitada información de alta calidad en relación a todos los puntos tratados en este trabajo, es importante reconocer que la información existente no puede ser garantía de veracidad, ya sea en ergonomía, postura en la motocicleta, metodologías de entrenamiento, o en los pocos estudios realizados sobre el deporte en sí.

Por consiguiente, resulta imperativo evaluar los factores de riesgo, como lesiones previas, edad, tiempo de práctica y debilidades musculares. Es esencial reconocer que las lumbalgias no son propias del deporte y que su consideración en relación con estos factores puede ser fundamental para prevenir y abordar adecuadamente estas lesiones.



## **Conclusión**

A modo de conclusión se pudo demostrar que tanto la incidencia, como la prevalencia del dolor lumbar en motociclistas de la provincia de La Rioja que practican enduro, representan cifras significativamente elevadas.

El origen de este tipo de dolor es multifactorial y por ende está atado a diversos factores de riesgo. Pudiéndose haber comprobado que uno de los más resonantes es la postura inadecuada al conducir, ya que puede ocasionar accidentes y alteraciones del sistema musculoesquelético.

Para finalizar, las estrategias de prevención propuestas no solo optimizarán el rendimiento deportivo, sino que también contribuirán significativamente a la preservación de la salud y el bienestar general de los motociclistas de enduro.

## Referencias Bibliográficas

Khanna, A. (2015, 20 de octubre). *Sport injuries in enduro riders: a review of literatura*. Pubmed.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26605195/>

Canal Motocard. (2 de febrero de 2022). *TÉCNICAS ENDURO con Josep García*. YouTube.

[https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=3BhDtmtdta0g&ab\\_channel=Motocard](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=3BhDtmtdta0g&ab_channel=Motocard)

Canal RFME. (16 de diciembre de 2021). *Curso de Enduro: pilotaje sentado*. YouTube.

[https://www.youtube.com/watch?v=FSOORKGG-Xs&ab\\_channel=RFME](https://www.youtube.com/watch?v=FSOORKGG-Xs&ab_channel=RFME)

Colegio Profesional de Fisioterapeutas de la Comunidad de Madrid. (10 de agosto de 2016).

*Montar en moto a diario supone el mismo esfuerzo físico que realizar un deporte.*

Google. <http://motosformacionyconcienciacion.blogspot.com/2017/04/ergonomia-en-moto-6.html>

Concejo de la Asociación Internacional de Ergonomía. (2000). *Ergonomía*. Google.

<https://adeargentina.org.ar/ergonomia/>

EEVAM Technologies. (1 de diciembre de 2021). *Vehicular Dynamics Development. Motorcycle*

*Ergonomics*. Google. <https://www.eevamtechnologies.com/en/2021/12/01/desarrollo-de-la-dinamica-vehicular-la-ergonomia-en-la-motocicleta/>

Enduro. (15 de octubre de 2023). En *Wikipedia*.

<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enduro&oldid=154639590>

Green moto. (16 de octubre de 2020). *Ergonomía en la Moto | Conducir moto de forma*

*cómoda*. Google. <https://greenmoto.es/blog/ergonomia-en-la-moto/>

Kendall F.P., McCreary, E.K. y Provance, P.G. (1993). *Músculos: pruebas, funciones y dolor postural* (4ª ed.).

Kendall. (2007). *Kendall's Músculos, Pruebas Funcionales, Postura y Dolor* (5ª Ed.).

Martín, M. (2015, 1 de noviembre). *TRAINING HABITS OF FEMALE INTERNATIONAL ELITE MOTORCYCLIST*. Pubmed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26545683/>

Motocicleta de enduro. (14 de octubre de 2023). En *Wikipedia*.

[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Motocicleta\\_de\\_enduro&oldid=154607257](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Motocicleta_de_enduro&oldid=154607257)

Neumann, D.A. (2010). *Kinesiología del sistema musculoesquelético: fundamentos para la rehabilitación* (2ª ed.).

Colburn, N. T. (2003, marzo). *Sports injury or trauma? Injuries of the competition off-road motorcyclist*. Pubmed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12623252/>

Palastanga, N., Field, D. y Soames, R. (2006). *Anatomía y movimiento humano: estructura y función* (5ª ed.).

Quinteros, P. (2014). *INCIDENCIA DE LA ESTABILIDAD DEL CORE SOBRE LAS LUMBALGIAS EN LOS ATLETAS* [Trabajo final de investigación, Fundación H. A Barceló]. Barceló Discovery.  
[https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/snrd/index/assoc/HASH418d.dir/BR\\_C\\_TFI\\_QuinterosPablo.pdf](https://repositorio.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/snrd/index/assoc/HASH418d.dir/BR_C_TFI_QuinterosPablo.pdf)

Razie Enduro School. (22 de agosto de 2012). *Standing position*. Google.

[http://enduro.razie.com/wiki/Razie\\_Enduro\\_School/Standing\\_position](http://enduro.razie.com/wiki/Razie_Enduro_School/Standing_position)

Razie Enduro School. (7 de julio de 2013). *Standing position part 2*. Google.

[http://enduro.razie.com/wiki/Razie\\_Enduro\\_School/Standing\\_position\\_part\\_2](http://enduro.razie.com/wiki/Razie_Enduro_School/Standing_position_part_2)

Miralles Marrero, R.C. (1998). *Biomecánica Clínica Del Aparato Locomotor*.

## Anexo A

### Estrategias de prevención para motociclistas

El objetivo de este estudio es proponer estrategias simples para ayudar a los motociclistas a evitar dolores en la espalda, considerando factores como la edad, la experiencia en la conducción, las horas de práctica, el tipo de motocicleta y la postura.

Estrategias propuestas:

Evaluación individualizada: idealmente, se llevarán a cabo evaluaciones personalizadas teniendo en cuenta la edad, tiempo de práctica, tipo de motocicleta y postura al conducir. Esto permitirá comprender mejor las necesidades de cada motociclista.

Entrenamiento físico adaptado: enfocados en fortalecer la musculatura central y mejorar la flexibilidad para estabilizar la espalda. Además, se enfatizarán los estiramientos para incrementar la flexibilidad y reducir la tensión muscular.

Cuidado previo a la práctica: Se hará énfasis en la importancia de una adecuada entrada en calor antes de la práctica, con rutinas de movilidad articular y ejercicios de flexibilidad. Esto ayudará a preparar el cuerpo para el ejercicio y así reducir el riesgo de lesiones.

Consejos de conducción: se promoverá un trabajo en conjunto entre kinesiólogo y entrenador, para mejorar la técnica de conducción, reducir el estrés en la espalda y proporcionar ajustes ergonómicos personalizados en la motocicleta y así adaptarla a la comodidad del motociclista. Por ejemplo; asiento, pedalines, altura y flexibilidad del manubrio, comodidad del equipamiento, dureza de las suspensiones.

Cuidado posterior a la práctica: se resaltaré la importancia de estirar y relajar los músculos después de la práctica. Recomendaciones simples para ayudar a relajar la espalda después de montar en moto.

Atención Específica a Grupos de Riesgo: ofrecer programas de prevención y cuidado lumbar adaptados a las necesidades de motociclistas de mayor edad, incluyendo ejercicios de bajo impacto y consejos para una conducción más suave.

Promoción de la Salud: Promover hábitos de vida saludables, como mantener una dieta equilibrada, la hidratación adecuada y la importancia del descanso para la recuperación muscular

Estas estrategias simples de prevención, tienen como objetivo prevenir el dolor lumbar en motociclistas de enduro. Se sugiere su implementación con colaboración de profesionales en kinesiología y seguimiento continuo para evaluar su efectividad y ajustarlas según sea necesario.

## Anexo B

### Dolor lumbar en motociclistas

FUNDACION H. A BARCELO - FACULTAD DE MEDICINA

Trabajo de investigación final

Carrera: Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Encuesta dirigida a motociclistas de la provincia de La Rioja que practiquen la disciplina de Enduro con el fin de recolectar datos que sirvan para la investigación

#### 1. Edad

\*18 a 23 años

\*24 a 29 años

\*30 a 35 años

\*36 a 41 años

#### 2. ¿Cuánto tiempo lleva practicando la disciplina? (Enduro)

\*18 a 24 meses

\*2 a 6 años

\*Más de 6 años

3. ¿Cuántas horas al mes dedica a la práctica de Enduro (incluido tiempo de competencia)?

\*Menos de 4 horas

\*Entre 4 y 6 horas

\*Más de 6 horas

4. ¿Realiza entrenamiento físico adicional para el Enduro?

\*Si

\*No

5. En caso de haber seleccionado 'Si' ¿Cuántas horas diarias dedica?

\*Menos de 1 hora diaria

\*Entre 1 y 2 horas diarias

\*Más de 2 horas diarias

\*Entreno ocasionalmente (alrededor de 3 veces a la semana)

6. ¿Presenta o presentó alguna vez dolor lumbar? (espalda baja)

\*Si

\*No

7. En caso de haber respondido 'Sí' ¿Sientes que este dolor lumbar tiende a aumentar durante o después de practicar Enduro?

\*Sí, el dolor aumenta durante la práctica deportiva.

\*Sí, el dolor aumenta después de la práctica deportiva.

\*No, el dolor no aumenta durante ni después de la práctica deportiva.

\*No experimento dolor lumbar.

8. ¿Cómo describiría la intensidad del dolor lumbar que ha experimentado debido al enduro?

\*Dolor leve

\*Dolor moderado

\*Dolor severo

\*No experimenté dolor lumbar

9. Durante el año 2023, ¿ha desarrollado dolor lumbar relacionado con la práctica de enduro?

\*Sí

\*No

10. ¿Padece alguna patología traumatológica?



\*Sí

\*No

\*Desconozco

11. En caso de haber seleccionado 'Sí', por favor, seleccione la/s patología que padece:

\*Fracturas

\*Luxaciones

\*Lesiones de ligamentos

\*Lesiones musculares

\*Lesiones de columna

\* Otra...

12. ¿Consideras que la técnica de conducción, la postura o el tipo de moto que utiliza influyen en la aparición del dolor de espalda baja?

\*Si

\*No

\*Desconozco

13. ¿Utiliza equipo de protección, como cinturón o faja lumbar, durante sus actividades de enduro?

\*Sí

\*No

14. ¿Consultó usted a un profesional de la salud ya sea por prevención o por tratamiento para dolor lumbar?

\*Sí

\*No

15. ¿Tiene conocimiento acerca de lo que es ergonomía?

\*Sí

\*No

16. En caso de tener conocimiento, ¿La aplica en su práctica deportiva?

\*Sí

\*No

17. ¿Tiene algún consejo o sugerencia para prevenir o gestionar el dolor de espalda baja en el enduro? Ya sea por recomendación propia, o con ayuda de un profesional.

Especifique

**Anexo C****Firma del tutor**

La Rioja 5 de Julio de 2023

**Facultad de Medicina Fundación H. Barceló**


**A la coordinadora de la carrera en Lic. En Kinesiología y Fisiatría**

**Lic. Marcela Bue**

S/D

Quien escribe Lic. Mercado Nahuel, DNI 3653742 MP: 411 tiene el agrado de dirigirse a usted con el objeto de informar que acepto ser asesor del alumno Macellari Alessandro Omar DNI 39.903.697 estudiante de la carrera en Lic. En Kinesiología y Fisiatría bajo su solicitud, para la realización de su proyecto de investigación.

Sin otro particular me despido.



Lic. Nahuel Mercado  
Kinesiología y Fisiatría  
M. P. 411