



UNIVERSIDAD FASTA
Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Kinesiología

PREVENCIÓN DE LESIONES LUMBARES EN MOTOCROSS

2017

Tutor: Lic. Carolina Izza
Asesoramiento Metodológico
Dra. Mg. Vivian Minnaard

Tesis de Licenciatura
Lucas Castronuovo



*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo
Y no en el resultado. Un esfuerzo total
es una victoria completa.”*

Mahatma Gandhi.

A mi familia y amigos

Agradecimientos

Este trabajo final marca el término de una etapa académica y personal muy importante para cualquier alumno y en dicho tiempo fueron muchas las personas e instituciones que colaboraron de una u otra manera para que esto así suceda.

Principalmente quiero agradecer a mi hija Umma la persona que motiva todos mis días y por la cual todo cobra sentido, a mi compañera en todos estos años, que me supo entender y dar ánimo para seguir siempre, mi mujer Delfina.

A mis padres Mónica y Ricardo que siempre me dieron su apoyo incondicional.

A mi hermano Nicolás por el aguante que me tiene.

A mi enorme familia, que siempre estuvo para todo.

A mi sobrino Ramiro.

A mis Compañero/as de todos estos años. Principalmente a Valentín Lucas, Maxi, Juan José, Matías, Martín y Nicolás.

A la organización del campeonato “Enduro del Atlántico” por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de trabajar con soltura dentro de sus eventos, principalmente a Gustavo Lossendiere y Santiago Alberdi.

A mi tutora Carolina, por su profesionalidad, tiempo y predisposición.

A asesoramiento Metodológico por guiarme con dedicación y responsabilidad, especialmente a la Dra. Mg Vivian Minnaard.

A todos los profesores que me transmitieron sus experiencias y saberes, para darme las herramientas necesarias para la nueva etapa que inicio y muy especialmente a la Lic. Graciela Beatriz Tur.

¡MUCHAS GRACIAS!

El motocross es un deporte derivado del motociclismo deportivo, que combina la velocidad con la destreza necesaria para controlar la motocicleta, éste deporte demanda una resistencia y fortaleza física extrema del piloto.

La zona lumbar es la zona de mayor soporte del tronco y muy requerida por el piloto de motocross en las técnicas de frenaje y salto, ya que debe soportar cargas y movimientos relacionados a las correcciones de los miembros inferiores y superiores, generando así el desarrollo de patologías como la lumbalgia o contractura muscular, como más destacadas.

Objetivo: Evaluar el grado de dolor a nivel lumbar que reconocen los pilotos de motocross que participan en un campeonato provincial de Buenos Aires en el año 2015 y que gestos deportivos identifican como responsable del mismo.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, transversal que corresponde a un diseño no experimental. Se entrevistó a 39 pilotos de las categorías sénior, junior y promocional de un campeonato provincial de motocross el mes de Noviembre del año 2015. Los datos que conforman la base de esta investigación se recolectaron mediante encuesta y observación.

Resultados: Se han tomado 39 casos de pilotos, donde se observa una distribución de 46% en el rango entre 2 y 10 años de antigüedad y un máximo de 24 años de práctica deportiva, también se detectó que realizaban dicha práctica en su mayoría de 1 a 2 veces por semana, la presencia de dolor lumbar posterior a la práctica deportiva es máximo en un 36% y severo en un 38 %.El gesto biomecánico que tuvo mayor influencia en producir una modificación en las curvaturas de la columna lumbar y por lo tanto en incidir en lesiones fue el frenaje, el 72% de los pilotos generan rectificación de la columna lumbar y el 67% de los pilotos generan hiperlordosis en la técnica de salto. Las patologías prevalentes en pilotos de motocross fueron la lumbalgia (51%) y la contractura muscular (38%).

Conclusión: las patologías más frecuentes que se destacaron tienen relación directa con los gestos deportivos, con este fin es necesaria la educación en el movimiento de gestos correctos. Es necesario destacar el rol kinesiológico para prevenir las diversas lesiones asociadas a la columna ya que son diversos los factores que las causan, de esta manera quizás se pueden evitar y disminuir los riesgos.

Palabras Claves: motocross, lesión, lumbar, frenaje, aceleración, protocolo de prevención.

Motocross as a sport has two important functions. Speed and skills which are necessary to control the motorbike. This sport demands much strength from the pilot.

The lumbar area is the area of major support of the trunk which is very usual by the pilot of motocross in some techniques such as: jump and braking as he has to support movements related to some checkings.

Objectives: to asses the pain at a lumbar level which can recognize the motocross pilots who participate in a provincial championship of Buenos Aires in 2015 an ways that identify as responsible of the sport it self.

Material and methods: a study showed a non-experimental design. Thirty pilots were interviewed in three categories: senior,junior and promotional of motocross, in November 2015. The data was collected by survey and observation.

Results: thirty-nine swimmers were observed in a 46%, between 2 and 10 years swimming, and a maximum of 24 years of practice, they practiced mostly once or twice a week, and the lumbar pain afterwards the practice was 36% to 38%. The biomechanics gesture which has major influence to produce a change in the curvature of the lumbar spine, so it affects in some injuries of 72% of the pilots and produce a rectification of the 67% made hiperlordosis in the jump technique.

The mostly injuries in pilots of motocross were lumbalgia (51%) and the muscle contracture (38%).

Conclusion: the most common illness which are directly with sports, it is necessary the education in the movement of the right gestures. The kinesiology role to warn the different injuries to the spine is important. As there are many injuries the factors that produce them

Key words: Motocross, Injury, lumbar, braking, acceleration, protocol, and warning.

Introducción.....	1
Capítulo I	
Raquis vertebral: biomecánica de la columna lumbar y gesto deportivo.....	5
Capítulo II	
Lesiones frecuentes.....	14
Diseño Metodológico.....	23
Análisis de Datos.....	32
Conclusiones.....	48
Bibliografía.....	51



INTRODUCCIÓN

El motocross es un deporte derivado del motociclismo deportivo, que combina la velocidad con la destreza necesaria para controlar la motocicleta, éste deporte demanda una resistencia y fortaleza física extrema del piloto.

Una motocicleta Cross de competición es capaz de desarrollar aceleraciones en tramos cortos comparables con la de los mejores automóviles deportivos, esto se realiza sin ir sentado y sobre un terreno con irregularidades, curvas cerradas, saltos, pozos y cambios bruscos.

Debido a las continuas vibraciones fuerzas, generalmente isométricas, de continua transición del peso corporal y los gestos propios del deporte que son originados a través de la motocicleta y de ir rodando sobre suelos irregulares, generan una repercusión a nivel del raquis en su conjunto.

La columna vertebral humana está diseñada para sostén del cuerpo, permitiendo el movimiento y manteniendo estable el centro de gravedad, todo ello protegiendo la médula que discurre a través de esta. (Minarro,2000) ¹

El motociclismo aumenta el riesgo de padecer contusiones de columna porque conlleva la exposición a vibración en una postura de flexión, lo que facilita la aparición de Contracturas musculares, principalmente en los músculos para vertebrales profundos y superficiales, también facilita la sobrecarga o lesión del disco intervertebral. (Berbel Ferrer, 2009). ²

La curvatura de la columna vertebral en esa posición es totalmente errónea, los pilotos circulan en contra de su postura natural, en contra del viento, en contra de la estática de la columna. La lordosis natural, tiende a la rectificación, e incluso llega a invertir la curva, a medida que el piloto se flexiona hacia delante, provocando con ello mayor presión en el disco intervertebral hacia delante, induciendo al núcleo pulposo hacia atrás. (Crespo, 2007).³

Hay numerosos estudios que respaldan el papel fundamental de los músculos de la pared abdominal en el control y la estabilización de la columna vertebral, así como la necesidad del desarrollo de sus capacidades funcionales para la mejora de la calidad de vida (Norris, 2007).⁴

¹ El autor menciona que las estructuras raquídeas, visto desde una perspectiva preventiva, necesitan una atención especial, ya que son inherentemente inestables por la falta de tonicidad de las estructuras musculares raquídeas. Si desea ampliar la información se sugiere consultar http://www.sergioarafo.com/web/sites/default/files/field/archivos/fortalecimiento_de_la_musculatura_d_el_tronco.pdf.

²Berbel señala que, en algunas especialidades, como el trial o el motocross, las vibraciones, el mantenimiento de posturas y/o el esfuerzo muscular es todavía mayor. Para mayor información se sugiere visitar: *La preparación física y el motociclismo*. En: www.espalda.org.

³ El autor indica que mediante este mecanismo se puede facilitar la aparición de una protrusión o hernia discal.

⁴El autor indica que los ligamentos de la parte posterior de la columna vertebral pueden sostener una torsión de 50 N x m y resistir por encima de un 50 % del estrés de flexión impuesta en la columna vertebral. Si desea ampliar la información se sugiere consultar <https://books.google.com.ar/books?id=56TkGJuwDmQC&pg=PA25&dq=columna+lumbar&hl=es&sa=X&ei=Y0L4VOi0CoGAsQTGzoHQAaw&ved=0CDIQ6AEwATgK#v=onepage&q=columna%20lumbar&f=false>.

Lo importante a tener en cuenta en los pilotos es que debe soportar todas las fuerzas descritas anteriormente y recibir las vibraciones de la motocicleta en esta desfavorable posición.

Por otra parte, el motocross es un deporte que se encuentra en proceso de crecimiento constante donde la profesionalización tiene un papel fundamental, se evidencia en la cantidad de pilotos inscriptos en el año 2011 que fue de 120 comparado con la temporada 2013 que ya posee una cantidad notable de 388 pilotos⁵.

El Motociclismo deportivo se encuentra muy atrasado en investigación, desde el punto de vista, de las ciencias aplicadas a la actividad física. El progreso en este deporte se ha centrado fundamentalmente en las mejoras tecnológicas en la motocicleta, desarrolladas por ingenieros y mecánicos. No obstante, no debemos olvidar que es un sujeto-deportista el que controla la motocicleta, y como deportista que es, debe ser estudiado para mejorar su rendimiento.

La conducción de una motocicleta requiere del conocimiento y manejo de habilidades cognitivas y capacidades físicas, y de cómo usarlas en diferentes situaciones.

El conocimiento de las capacidades físicas en deportes de motor, puede mejorar la forma física, así como la actuación en competición.

En el siguiente trabajo intenta contribuir al conocimiento para mejorar las capacidades mencionadas en el párrafo anterior, promover el desarrollo preventivo y la importancia del rol de kinesiólogo.

⁵ Mx del Norte (2013). Campeonato Provincial. Es una Revista Argentina de motocross. Si desea ampliar información visite: <http://mxdelnorte.com.ar/resultados.asp>.

Ante lo expuesto se propone como problema de investigación:

¿Cuál es el grado de dolor a nivel lumbar que reconocen los pilotos de motocross que participan en un campeonato provincial de Buenos Aires en el año 2015 y que gestos deportivos identifican como responsable del mismo?

Objetivo general:

Evaluar el grado de dolor a nivel lumbar que reconocen los pilotos de motocross que participan en un campeonato provincial de Buenos Aires en el año 2015 y que gestos deportivos identifican como responsable del mismo

Objetivos específicos:

- Establecer si existen diferencias en el grado de dolor lumbar pre y post entrenamiento
- Especificar la lesión más frecuente de la columna lumbar
- Investigar si existe relación entre el gesto deportivo y las lesiones de la columna lumbar
- Identificar la presencia de elementos de prevención que utilice el piloto



CAPÍTULO I

Raquis vertebral:
biomecánica de la columna lumbar
y gesto deportivo

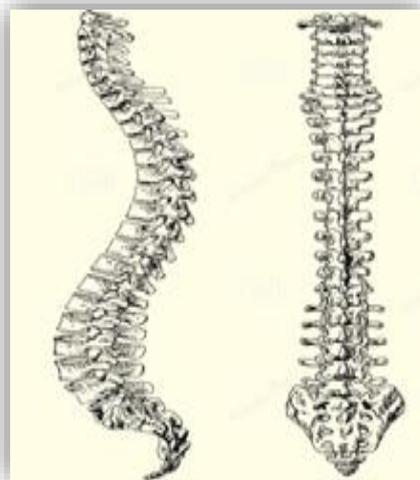
La columna vertebral, también denominado raquis, que se encuentra en la parte media y posterior del tronco desde la cabeza, hasta la pelvis, compuesta de abundantes componentes pasivos y activos, cuyas principales funciones son mantener y sostener el esqueleto en su totalidad, además de soportar, envolver y proteger la medula espinal, contenida en el conducto raquídeo y se constituye por piezas óseas superpuestas, las cuales varían entre 33 y 34. (Rouviere. Delmas, 2006)⁶. La columna vertebral se divide en 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares, 5 vértebras que en la adultez se fusionan para formar el sacro y 4 vértebras que también fusionadas forman el cóccix.

Esta estructura vertebral da lugar a tres fundamentales características primordiales para su funcionalidad, dotar de rigidez que soportaran cargas axiales, proteger las estructuras del sistema nervioso central como medula, meninges y raíces nerviosas y otorgar una adecuada movilidad y flexibilidad para los principales movimientos del tronco.

La columna vertebral no es recta, sino que posee curvas en diferentes planos: en el plano sagital se observan 4 curvas y 1 curva en el plano frontal.

Las curvaturas sagitales son cuatro (4), la curvatura cervical de convexidad anterior y concavidad posterior, la curvatura torácica de convexidad posterior y concavidad anterior, la curvatura lumbar de convexidad anterior y concavidad posterior y por ultimo de concavidad anterior se encuentra la curvatura sacrococcigea. (Butterworth-Heinemann, 2000)⁷.

Imagen N° 1: Curvaturas de la columna lumbar.



Fuente: Adaptado de Faller (2006)

⁶Este autor señala que la columna comprende 4 porciones, nombradas desde arriba hacia abajo: Cervical, torácica, lumbar, y pelviana.

⁷Butterworth-Heinemann indican que la columna vertebral posee curvaturas denominadas: Lordosis cervical, Cifosis dorsal y Lordosis Lumbar.

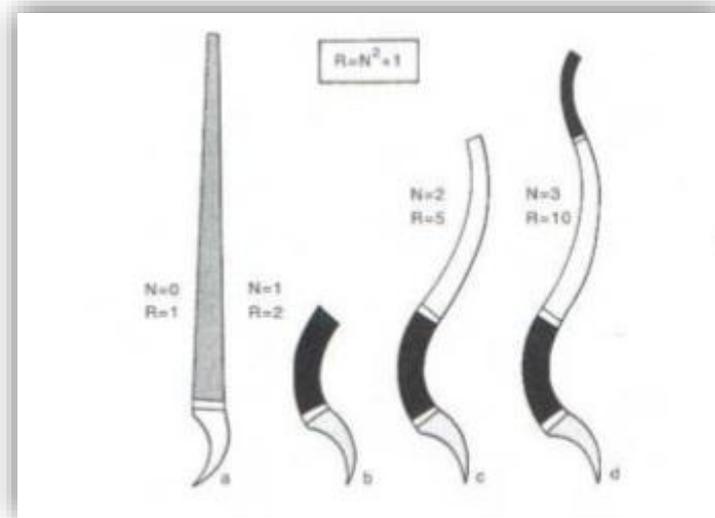
Estas curvaturas poseen grados considerados normales, cualquier variación por exceso o defecto resulta patológica.

De estas curvas, la cervical y lumbar son las que poseen mayor movilidad, mientras que la curvatura torácica es más rígida, por lo cual posee menor movilidad.

La curvatura lateral está representada por una mínima desviación de la columna a nivel torácico con concavidad generalmente hacia la izquierda.

Tomando estos conceptos desde una mirada de la ingeniería, se observa que estas curvaturas son muy importantes debido a que la resistencia de una columna es proporcional al cuadrado del número de curvaturas más uno ($R = N^2 + 1$) (Kapandji, 1981)⁸. Teniendo en cuenta los segmentos móviles, la resistencia del raquis con presencia de curvaturas será 10 veces superior que si fuese completamente rectilínea (Lapierre, 1996)⁹

Imagen N° 2: Índice de Delmas.



Fuente: Adaptado de Kapandji (1981)

La dinámica de la columna vertebral hace posible el movimiento y la orientación del tronco y la cabeza en los diferentes planos del espacio.

A través del pilar anterior el raquis soporta principalmente fuerzas de compresión, mientras que el pilar posterior soporta fuerzas de tensión.

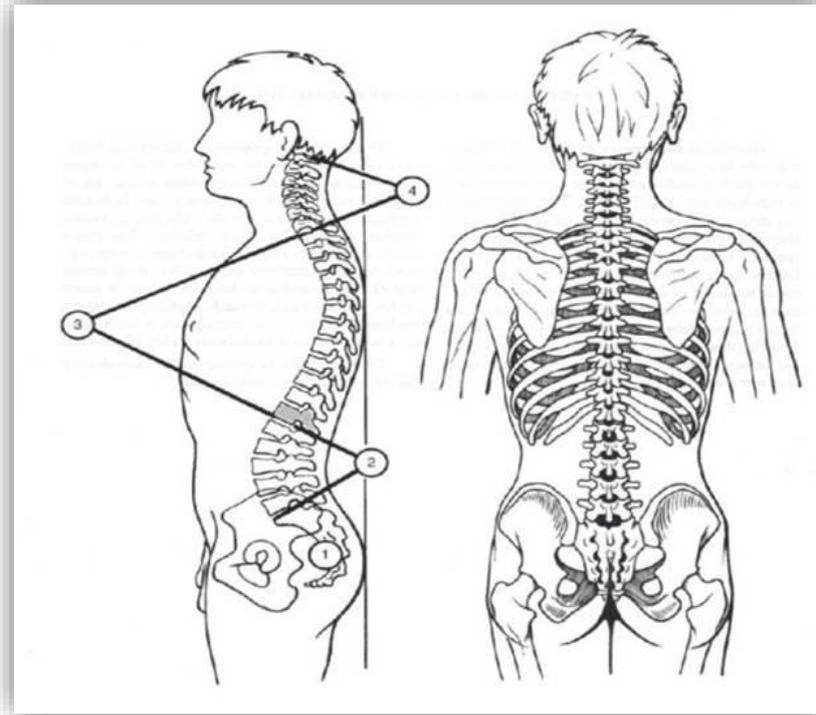
Las funciones de los ligamentos de ambos pilares distan mucho de ser simples medios de unión y refuerzo ya que permiten el movimiento más conveniente minimizando el gasto energético muscular, facilitan una eficaz protección medular y radicular, participan en la estabilidad raquídea actuando en sincronía con los músculos, funcionan como verdaderos refuerzos, bien ante sollicitaciones raquídeas externas o absorbiendo energías en

⁸Kapandji hace referencia al índice raquídeo de Delmas, donde se expresa la resistencia de la columna dado el número de curvas de la misma.

⁹ Lapierre menciona que, gracias a estas curvas sagitales móviles, se genera mayor estabilidad y aumenta la resistencia a la compresión axial.

determinados traumatismos. El pilar estático soporta el 80% del peso, (Kapandji, 1981)¹⁰, y el 20% restante lo soportan los pilares dinámicos.

Imagen N° 3: Curvas del raquis en conjunto



Fuente: Adaptado de Kapandji 1981

Al analizar el raquis lumbar en diferentes visones radiográficas se puede observar que el raquis lumbar en conjunto adopta diferentes ángulos a diferentes niveles. En una visión frontal, en relación a las apófisis espinosas, se observa que el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico. Visto de perfil, se observa la lordosis lumbar (Jarmo Ahonen, 2001)¹¹ y los ángulos de inclinación pélvica.

El ángulo lumbosacro (A): se encuentra constituido entre el eje de la quinta vértebra lumbar y el eje sacro, formando un ángulo cuyo valor medio es de 140°.

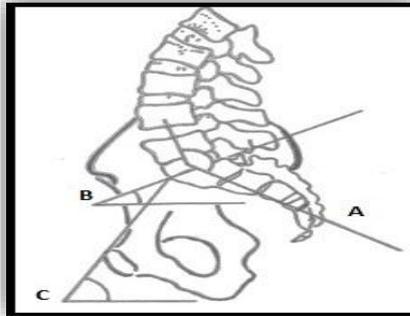
El ángulo sacro (B): constituido por la inclinación de la meseta superior de la primera vértebra sacra sobre la horizontal, del cual su valor promedio es de 30°.

¹⁰ Este autor indica que el peso soportado hace referencia a los segmentos superiores u objetos que se coloquen sobre ella.

¹¹ Kapandji indica que con una disminución del ángulo lumbosacro se produce una verticalización sacra. Con un aumento del ángulo sacro se produce una horizontalización del sacro y si el ángulo de inclinación pélvica aumenta se produce una anteversión de la misma.

El ángulo de inclinación de la pelvis (C): formado por la inclinación sobre la horizontal de la línea que se extiende entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis púbica, tiene un valor medio de 60°.

Imagen N° 4: Ángulos del raquis lumbar



Fuente: Adaptado de Kapandji 2012

Dentro de la vértebra, la fuerza compresiva es transmitida tanto por el hueso esponjoso o trabecular del cuerpo de la vértebra como por el hueso cortical. Al disminuir la densidad del hueso con la edad, nos lleva a una disminución en la proporción del hueso trabecular, el hueso cortical asume una proporción más grande de las cargas. Al comprimirse el cuerpo vertebral, sale un flujo neto de sangre reduciendo el volumen del hueso y disipando energía. La sangre va retornando lentamente al reducirse la fuerza dejando un periodo latente después de la compresión inicial y disminuyendo las propiedades amortiguadoras del hueso. Los ejercicios que incluyan periodos prolongados de presión en la columna vertebral (por ejemplo, saltar en motocross en una superficie dura) son los ejercicios con más probabilidades de dañar las vértebras que aquellos que cargan la columna vertebral durante cortos periodos de tiempo y permiten la recuperación del flujo sanguíneo vertebral antes de repetir un movimiento (Norris, 2007)¹².

Imagen N°5: Posición ideal de salto



Fuente: Adaptado de 2 y 4 tiempos (2015)¹³

¹²Christopher M, Norris señala que los ejercicios que cargan repetitivamente la columna vertebral sin dejar tiempo de recuperación puede por tanto conducir a un estrés acumulado.

¹³ Ejemplo I: saltos repetitivos y continuos en competición de motocross, compresión axial de los cuerpos vertebrales.

Con respecto a la Biomecánica del Gesto Deportivo es relevante destacar las posiciones ideales en las cuales el piloto debe estar para evitar cualquier tipo de accidente y eventual lesión.

Al analizar la Posición de sentado se determina que esta es la adecuada para utilizar en caminos con buenas condiciones, sin irregularidades.

El centro de la masa corporal del piloto, se acerca a la de la moto.

Imagen N° 6: Posición sentado, centro de gravedad



Fuente: Elaboración Propia.

La posición de parado se utiliza en caminos irregulares y es indispensable en obstáculos como saltos, de cualquier tamaño.

Los brazos, piernas y pies son la tercera amortiguación de la moto.

Imagen N° 7: Posición parado, centro de gravedad



Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 1: Comparación de posiciones básicas.

Posiciones	MMSS	TRONCO	MMII	GRAVEDAD
SENTADO	Las manos sosteniendo el manubrio con firmeza, pero sin trasladar sobre ellas el peso del cuerpo. Las manijas de freno y embrague están inclinadas hacia el suelo, de manera que se genere una línea recta entre antebrazo-mano –dedos.	El piloto se sienta en la zona anterior del asiento, en la porción que une al tanque de combustible, ya que es el sitio desde el que se reparte mejor el peso entre las ruedas de la motocicleta	El peso del cuerpo recae sobre la región glútea, aductores y rodillas, el resto del cuerpo queda libre de cargas, para contrabalancear las inclinaciones de la moto. La cadera, la rodilla y el tobillo se encuentran en flexión.	El centro de gravedad desciende. Esta es la posición más adecuada para utilizar en curvas.
PARADO	Los antebrazos ligeramente flexionados y los codos elevados y situados hacia afuera de los puños del manubrio.	EL tronco se flexiona levemente, quedando la cabeza del piloto situada por encima del manillar	El peso recae sobre los pies del piloto, apoyados en los pedalines, la pierna desde la rodilla a tobillo esta perpendicular a la porción inferior del chasis y la rodilla ligeramente flexionada. Las piernas aprietan la moto a nivel del asiento a costas del trabajo de los músculos aductores de la pierna.	El centro de gravedad asciende y se dirige levemente hacia atrás, liberando el tren delantero de la moto.

Fuente: Adaptado de Manual de enduro y motocross. (2007)

Al analizar los cambios de posición se pone énfasis en la posición de frenada, aceleración, curva y salto.

El proceso de frenado se dividirá en dos fases teniendo en cuenta la intensidad del mismo, el periodo inicial con contundencia y el siguiente leve a fin de evitar bloqueos innecesarios.

Lo ideal es iniciar el frenaje de pie, el cuerpo debe estar situado hacia atrás, relajado y flexible, con las rodillas flexionadas a 90°. La desaceleración tendera a lanzar al piloto hacia delante, por lo que los brazos y piernas contrarrestaran este efecto, si es necesario, presionando con fuerza las rodillas contra la moto, para lograr un movimiento controlado entre miembros superiores e inferiores, es necesario un control de tronco intenso para evitar un deslizamiento hacia delante, esto se logra a costas de la co-contracción de músculos espinales y abdominales en conjunto (Arnella, 1997)¹⁴

Imagen N° 8: Posición de frenaje



Fuente: Elaboración Propia.

En la posición de aceleración para lograr que la rueda trasera acelere la moto, es necesario que se adhiera al terreno. La moto tiende a bajar de atrás y levantarse de adelante, (lo contrario a frenar).

¹⁴ Arnella indica que el objetivo es centrar el peso ya que, si estuviese hacia delante, la parte posterior de la moto podrá levantarse, perdiendo el control e incluso de la capacidad de freno trasero.

El cuerpo se inclina hacia delante, sobre el manillar.



Imagen N°9: Posición de aceleración.

Fuente: Elaboración Propia.

La posición de curva se produce por el conjunto de maniobras antes descritas como la frenada, la aceleración y el de giro. El Giro incluye la inclinación de la moto que se produce luego de incursionar a una curva y previo cambio de posición de frenado ha sentado. La inclinación se produce cuando el piloto genera una leve presión hacia abajo, transitiva sobre el puño del lado del giro, esto iniciara de forma rápida este gesto. El codo opuesto se mantiene elevado.

Por otra parte, la rodilla externa a la inclinación se adhiere al tanque de combustible, al mismo tiempo que se carga el peso sobre los pedalines de ese lado. La pierna interna semiflexionada se adelanta hasta que el pie llegue a la altura del eje de la rueda delantera. Dicho movimiento ayuda a cargar el peso en el glúteo y pie exterior, aun así, la pierna interna también se utiliza de apoyo en los últimos momentos de una curva cerrada para lograr el control final. Pocas veces debe contactar con el suelo. En giros de alta velocidad no se desprenden los pies de los pedalines. (Ienatsch, 2003)¹⁵.

La inclinación de la moto se acompaña del balanceo de las caderas hacia el lado contrario a la curva, de manera que el tronco permanece más vertical que la motocicleta,

¹⁵ El autor expresa que la aceleración progresiva en el transcurso del giro es indispensable para evitar que la tracción de la rueda trasera sea escasa y al piloto de una falta de control del giro.

contrabalanceando la inclinación de la misma, al mismo tiempo el piloto se inclina hacia delante solicitando los músculos dorsales y paravertebrales para mantener el control de la rueda delantera y compensar la aceleración.

Imagen N°10: Posición de giro.



Fuente: Elaboración Propia.

El salto se realiza desde la posición de parado, luego que la moto despega y sale por el aire se retrasa y eleva levemente los glúteos y tronco, al mismo momento que los pies se despegan levemente de los pedalines. Conjunto a esto se ajusta el eje transversal de la motocicleta dependiendo del tipo de recepción, generando perpendicularidad entre las ruedas de la moto y la inclinación del receptor. Para lograrlo se trasladará el peso hacia adelante para descender el tren delantero y hacia atrás para elevarlo. (Karger, 2012).¹⁶ Hay excepciones en las que el piloto puede desviar de manera moderada y durante el recorrido por el aire el eje longitudinal de la motocicleta para adaptar la recepción, el piloto proporciona sujeción con sus aductores de cadera y rota el tronco hacia el lateral deseado.

¹⁶ El autor propone que peligro del salto, es que la rueda delantera sea la primera en tocar el suelo. En esta circunstancia, la sacudida del impacto, la tiene que amortiguar el piloto con sus brazos, es muy difícil, ya que tiene que soportar todo el peso de su cuerpo, que cae sobre el manillar, y probablemente de manera desequilibrada en un momento en que el control del tren delantero es esencial para reanudar la marcha en la dirección adecuada.

Esto sucede cuando a un salto le precede una curva cercana. El golpe de recepción se amortigua apoyando nuevamente los pies sobre los pedalines, con las piernas y la posición algo retrasada del cuerpo.

Imagen N°11: Secuencia de salto.



Fuente: Elaboración Propia.

Este impacto repercute con una fuerza axial sobre el raquis lumbar y en menor intensidad sobre el resto del mismo, a costas de disminuir la presión sobre el manubrio que le proporciona control en el tren delantero, es lo fundamental tras el salto.

Luego de la recepción del salto se produce una nueva aceleración que facilitara el agarre de la rueda trasera y direccionara la salida.



CAPÍTULO II

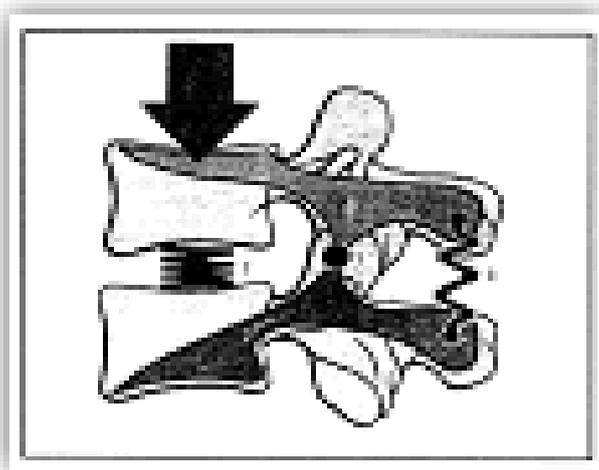
Lesiones frecuentes

Las lesiones de la columna lumbar adquieren una connotación diferente en el deportista, debido a que su espalda se encuentra sometida a esfuerzos y movimientos que la mayoría de las personas no realizan. La columna lumbar y las estructuras adyacentes como músculos, tendones, ligamentos, tienen una gran movilidad y son una fuente importante de energía dinámica al realizar movimientos durante la práctica deportiva. Por tal motivo, con frecuencia se encuentra en los deportistas dolor y disfunción de la espalda baja, lo que se convierte en uno de los principales motivos por los que tienen que abandonar su deporte en forma parcial o permanente.

Si bien las lesiones de la columna vertebral en atletas pueden afectar cualquiera de los segmentos, las ubicadas en la región lumbar son las más frecuentes (11,15)(Pantojac, 2012).¹⁷

La columna vertebral corresponde al eje del cuerpo, tiene que conciliar la rigidez y flexibilidad que la espalda produce. Para esto su estructura ósea, ligamentosa y muscular adquiere la forma de un mástil de barco. Si se considera la estructura trabecular de los cuerpos vertebrales y de los arcos posteriores, cabe asimilar cada vértebra a una palanca de primer grado, en la que la articulación interapofisiaria desempeña el papel de punto de apoyo. Este sistema de palanca permite amortiguar las fuerzas de compresión axial sobre la columna vertebral: amortiguamiento directo y pasivo a nivel del disco intervertebral, amortiguamiento indirecto y activo de los músculos de los canales vertebrales, esto a través de palancas que forma cada arco posterior.

Imagen N°11: Compresión axial



Fuente: Adaptado de Lesiones deportivas en la espalda (2008)

¹⁷El concepto deportista es muy amplio cuando se analizan las lesiones de la columna lumbar ya que las cargas de trabajo y el sitio anatómico que las recibe es distinto en deportistas aficionado que en un atleta de elite.

El amortiguamiento de estas fuerzas puede ser a la vez activo y pasivo. En deportes como el motocross la compresión axial a la que se somete el piloto es habitual en toda la práctica deportiva y no aislada.

Imagen N°12: Piloto soportando fuerza de compresión axial



Fuente: Adaptado de Mx Zone.

Las principales lesiones en deportistas son las contracturas lumbares y en deportistas extremos como en este caso también es habitual la espondilolistesis, espondilólisis lumbalgia y cialgia.(Herrera, 2014)¹⁸.

De manera natural el centro de gravedad del cuerpo se sitúa justo delante de la articulación lumbosacra, con lo cual hay un desplazamiento anterior y una rotación de la columna sobre el sacro. Dicha tendencia se contrarresta por sistemas de retención que son ligamentos, discos, entre otros, Especialmente por las articulaciones apofisarias posteriores. Cuando dicho sistema se altera, llamado defecto de la pars articular¹⁹ se puede suponer una inestabilidad, que se manifiesta con el desplazamiento de una vértebra o de un segmento vertebral sobre otro. La espondilolistesis es este desplazamiento mencionado, espondilolisis indica la interrupción o defecto de una parte del arco posterior de una vértebra, sin que a esto se acompañe el desplazamiento vertebral. Por lo tanto, se presume que ambas patologías son 2 distinciones de un proceso en diferentes estados evolutivos.

Se trata de una lesión que se creía de naturaleza congénita, y en la actualidad se le atribuye a sobrecarga, fenómeno que tiene lugar en el deporte. Actualmente se acepta que la causa

¹⁸El autor indica las lesiones más frecuentes en motocross.

¹⁹Porción que hay entre la carilla articular superior y la inferior

principal es la retención de cargas que ejercen altas concentraciones de estrés en la pars, sucediendo a partir de posiciones extremas del cuerpo, principalmente en hiperextensión o hiperflexión, o en rotaciones rápidas del tronco.

La incidencia en deportistas es considerada globalmente, aunque no es mayor que en la población general, pero se ha demostrado una prevalencia en deportes en que la extensión lumbar es importante. La espondilólisis es más frecuente en L5 (87%), L4 (10%) y L3(3%).

Una manera de clasificar el desplazamiento vertebral para identificar tipos y causas de Espondilolistesis, es la clasificación de Wiltse. (Fitzgerald, Kaufer, Malkani, 2002)²⁰.

La Espondilolistesis displásica o congénita se produce por anomalías de la unión lumbosacra, entre el arco neural de L5 y la cúpula superior del sacro con grados variados de listesis, en donde los elementos posteriores migran hacia anterior produciendo compresión en la cola de caballo.

La Espondilolistesis ístmica sucede luego de una lesión dentro de la porción interarticular, espondilólisis, y es la forma más habitual de desplazamiento en niños y adultos. Existe una zona radio lucida que va desde una pequeña línea hasta un gran espacio no osificado. También hay listesis con elongación del istmo sin lisis ni otra alteración displásica. En ella se puede distinguir 3 tipos: fractura por fatiga de la pars articular, elongación de la pars sin lisis y fractura aguda de la pars articular.

La Espondilolistesis degenerativa se produce en adultos a partir que el desgaste del disco intervertebral y la articulación de las carillas articulares conduce a inestabilidad segmentaria, es habitual a nivel de L4-L5.

La Espondilolistesis Traumática genera a partir de una fractura aguda de la vértebra distinta a la región de la porción interarticular, lo que favorece al deslizamiento secundario. Dichas fracturas pueden inferir sobre el pedículo o elementos posteriores, y la listesis, puede progresar durante un largo periodo.

La Espondilolistesis Postquirúrgica ocurre posterior a una cirugía descompresiva de la columna lumbar en la cual surge la inestabilidad iatrogénica debida a una exéresis excesiva de las estructuras de soporte. (Pérez-Caballer, De Pedro moro, 2004)

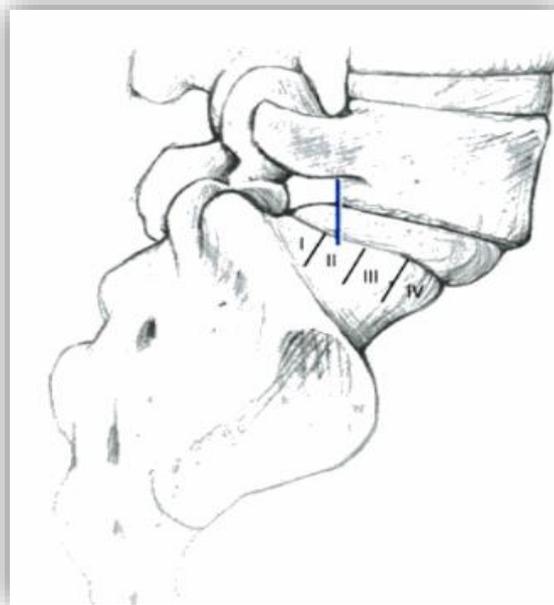
Otra manera de clasificar la espondilolistesis es con una imagen lateral permitiendo efectuar varias mediciones descriptivas y cuantitativas, pudiendo medir el grado de traslación o deslizamiento de la vértebra.

Esta técnica es la planteada por Meyerding, que consta en dividir la cara anteroposterior de la superficie superior de la vértebra caudal en cuartos y el borde posterior de la vértebra craneal se calcula que cae en uno de estos cuartos o sea que el grado I es un deslizamiento del 0 al 25%, el grado II es del 25 al 50%, el grado III es del 50 al 75% y el

²⁰Esta clasificación es la más común y aceptada hoy en día.

grado IV es mayor que el 75%.

Imagen N°13: Grados de desplazamiento vertebral



Fuente: Adaptado de Ricard 2003

La Lumbalgia y Ciátalgia, definida como dolor en el territorio del nervio ciático son entidades irregulares. La ciática (Ricard, Sallé, 2009)²¹, es la categoría más definida de trastornos de espalda frecuente y dolorosa, es un síntoma: el dolor de las piernas asociado con el de espalda, habitualmente es causado por la hernia de los discos lumbares. Por otro lado, es probable que la degeneración de los discos lumbares sea la causa más frecuente de Lumbalgia. A medida que el disco envejece recibe menos nutrientes a través de difusión. Se interrumpe la síntesis de colágeno y proteoglicanos como consecuencia de una deshidratación del disco intervertebral. El núcleo se solidifica y ocurren grietas por la ineficacia para distribuir las tensiones de las cargas verticales y torsionales. La naturaleza líquida del núcleo disipa las fuerzas de movimiento en el esqueleto axial.

A fin de ser específicos indicaremos las formas en que se puede lesionar el disco en la columna lumbar y para ello utilizaremos la clasificación de Charnley el cual las agrupo en 7 grupos. En el primer grupo encontramos rotura de algunas fibras del anillo fibroso o una rotura de la lámina cartilaginosa de los cuerpos vertebrales. El segundo grupo existe un edema con congestión discal, en el tercero aparece una protusión postero-lateral del núcleo por rotura del anillo a ese nivel.

²¹ La ciática se define como una afección del nervio ciático que trae como consecuencia la denominada Ciátalgia.

El cuarto grupo es la protusión discal propiamente dicha. Se produce como consecuencia de la herniación del núcleo a través de las fibras más periféricas del anillo fibroso, puede invadir el agujero de conjunción. En el quinto, de mayor gravedad aparece un fragmento del núcleo libre entre la zona del anillo fibroso.

El sexto varía en que dicho fragmento se encuentra en una posición exterior por lo que se suele llamar hernia discal subligamentaria y por último el séptimo grupo es las discartrosis donde existe degeneración discal muy avanzada junto a osteofitos en los cuerpos vertebrales (Domínguez,2006).²²

El raquis soporta varios tipos de fuerza, pero las de compresión, torsión e inclinación pueden producir un núcleo herniado. A continuación, describiremos brevemente de qué manera lo afectan ya que en maniobras compuestas y de técnica conductiva avanzada, ejecutadas por los pilotos se pueden observar dichas fuerzas inclusive combinación de las mismas en un solo gesto y momento deportivo.

Imagen N°14: Maniobra con movimientos de torsión e inclinación de columna



Fuente: Adaptado de vitalmx

La fuerza de Compresión (Véase imagen N°12) produce una disminución del tamaño del núcleo por la pérdida de H₂O (5%) y la protrusión del anillo, lo que absorbe el resto de la carga. La hernia se concreta cuando aumenta la presión nuclear y la tensión anular hasta la fractura de la placa terminal a los 700 a 900kg.

Las pequeñas cargas compresivas repetidas producen fisuras desde el interior del disco y protrusión del núcleo que continua su camino, pero permanece encerrado en el anillo, esta compresión suele comprometer una raíz nerviosa adyacente.

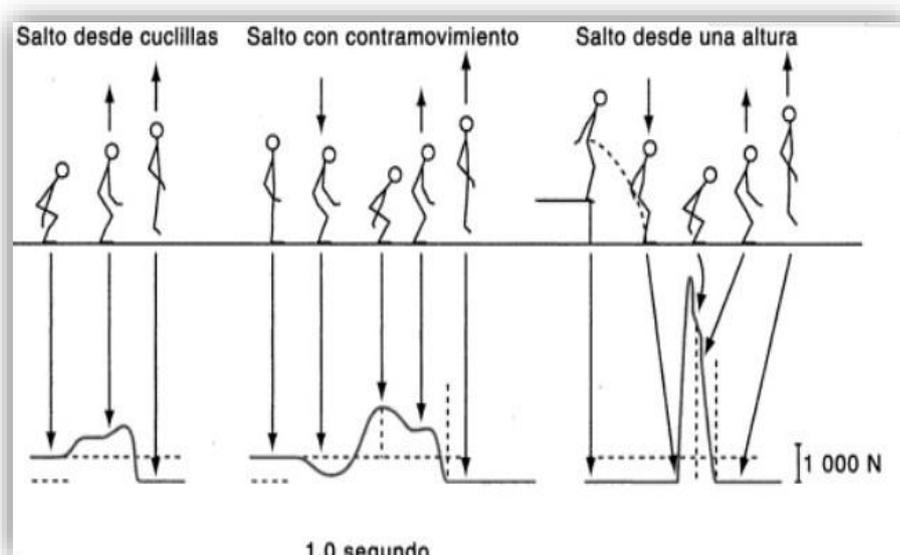
²² EL autor indica constatar dicha clasificación con examen semiológico.

La fuerza de torsión (véase imagen N°14) se produce por el giro o rotación sobre el eje mayor de disco, las fibras periféricas del anillo son las afectadas y las fuerzas disminuyen hacia el centro del mismo. Con fuerzas excesivas de este tipo pueden dañarse las articulaciones de las carillas articulares y los segmentos vertebrales sufren una rotación permanente, de esta manera se comprime la raíz nerviosa por la migración medial del pedículo y el defecto imita una hernia discal.

La Inclinación sucede cuando la cara superior de un disco se inclina en relación con su cara inferior. Si la tensión aumenta con inclinación hacia adelante las fibras anulares posteriores fallan. Dicha inclinación interrumpe el anillo y genera un camino para la hernia del núcleo (Mc.Culloch, Macnab, 1983)²³.

Los músculos tienen como función generar potencia, y esta depende de las condiciones de trabajo, ya sea una contracción isométrica o estática y dinámicas que pueden ser concéntricas o excéntricas.

Imagen N°15: Generación de fuerzas en distintos saltos



Fuente: Adaptado de Bhar 2004

En una contracción concéntrica la generación de fuerza máxima es menor que durante la actividad muscular en una contracción excéntrica, por lo tanto, el riesgo de lesiones musculares es mayor durante dicha activación excéntrica.

Las condiciones de trabajo tienen un papel decisivo en la generación de fuerza. En la Imagen N° 14 se muestra la diferencia evidente entre un salto desde cuclillas, un salto con

²³Los autores afirman que el envejecimiento, con la alteración molecular del núcleo y el anillo sumado a las tensiones mecánicas repetidas en el segmento móvil favorecen a la hernia del núcleo pulposo.

contra movimiento y un salto desde altura, es en este último que se genera un grado mayor de fuerza, esto aumenta de manera significativa el riesgo de distensión aguda, también el riesgo de lesiones por uso excesivo es elevado en los deportes que se caracterizan por este tipo de acción muscular (Bahr, Mahlum, 2004)²⁴.

Imagen N°16: Fuerza reactiva en motocross



Fuente: Adaptado de derestricted

Las lesiones musculares se producen por 2 mecanismos, distensión²⁵ y traumatismo directo que produce contusión del musculo. Las lesiones musculares se producen como resultado de un entrenamiento dificultoso y fuera de lo común, sobre todo cuando es de tipo excéntrico y es posible que provoque dolor muscular diferido, las distensiones se producen a nivel de la unión musculotendinosa durante un episodio de actividad muscular excéntrica.

Las contracturas musculares son muy comunes en deportistas, las mismas se definen como una contracción fisiológica, de inicio brusco, largamente mantenidas en el tiempo (Martinez, 1998) ²⁶

Esta afección muscular es producida al realizar ejercicios en malas posturas o sobreesfuerzos, al levantar o transportar pesos las contracturas pueden causar compresión nerviosa y dificultad en los movimientos por la mala función de los músculos afectados. Los músculos más comunes en afectarse son los erectores de la columna vertebral situados en la zona lumbar.

²⁴El autor destaca que el volumen y la fuerza muscular aumentan de manera significativa después de un corto periodo de entrenamiento e fuerza específico.

²⁵Se hace referencia al estiramiento muscular

²⁶Martinez menciona que el estiramiento de las raíces nerviosas L4, L5, S1 y S2 provocan espasmos de los músculos isquiotibiales

En movimientos defectuosos con dolor resultante se deben tener en cuenta distintos aspectos. Los tejidos, ligamentos o músculos en este caso pueden estar restringidos en su elasticidad, limitando así una flexibilidad completa.

Los músculos de la cara posterior del muslo y de la pierna pueden estar acortados, limitando la rotación pélvica completa y ocasionando que la columna lumbar soporte una carga excesiva. Se puede alterar el ritmo lumbar pélvico, en el movimiento de extensión desde una posición de flexión total y esto se puede manifestar de distintas maneras. La desaceleración durante flexión anterior que puede ser errática y causar distensión ligamentosa y muscular. La extensión defectuosa puede producir que se asuma la lordosis antes de la inversión de la rotación de su pelvis, generando todas las tensiones de la lordosis estática con la adición del esfuerzo muscular excesivo requerido por la posición excéntrica de los dos tercios superiores del cuerpo.

La Violación de los planos de movimiento de las facetas articulares puede hacer que el cuerpo se extienda hacia la lordosis mientras la columna vertebral continúa rotada.

Ante lo expuesto podemos decir que el adiestramiento defectuoso, el condicionamiento insatisfactorio, la musculatura deficiente y el tejido conjuntivo inflexible son factores importantes en lesiones musculares tanto de origen cinético como estático (Rodríguez, 2011)²⁷.

²⁷ Casi el 50% de las lesiones que se producen en algunos deportes son agudas y afectan tanto al tejido muscular, como al tejido tendinoso.



dISEÑO
METODOLÓGICO

En esta investigación no se construirá ninguna situación, sino que observaremos situaciones ya existentes, es descriptiva ya que se partirá del análisis de los pilotos de motocross, si tuvieron alguna lesión deportiva o no, específicamente si fueron de la columna lumbar, teniendo en cuenta la biomecánica del gesto deportivo y la técnica del mismo.

A su vez es un diseño no experimental, ya que se realizará sin manipular variables, se observarán fenómenos ocurridos en su contexto natural, para después ser analizados.

Sera de tipo transversal porque se van a recolectar datos en un momento, en un tiempo único, con el propósito de describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

La Población sujeta a análisis está conformada por Pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional de un campeonato provincial de motocross.

La unidad de análisis va a ser cada uno de los pilotos entre 18 y 43 años de edad.

- Criterios de inclusión:
 - Pilotos entre 18 y 43 años
 - Pilotos participantes de un campeonato de motocross de la provincia de Buenos Aires de las categorías sénior, junior y promocional.
 - Pilotos que hayan tenido al menos una lesión en la columna lumbar

- Criterios de exclusión:
 - Pilotos que padezcan patologías hereditarias de la columna lumbar
 - Pilotos que hayan sido intervenidos quirúrgicamente en el área de la columna lumbar.
 - Pilotos que no sean de las categorías sénior, junior y promocional.

La muestra no probabilística por conveniencia está formada por 39 pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional de un campeonato provincial de motocross

VARIABLES SUJETAS A ESTUDIO SON

- Edad
- Peso
- Frecuencia de entrenamiento
- Actividad física complementaria
- Gesto deportivo
- Lesiones
- Dolor

➤ Criterios de prevención

Definición de variables

- Edad

Definición Conceptual: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento.

Definición operacional: Se establecerá en base a encuesta según años cumplidos.

- Peso

Definición Conceptual: Es la fuerza con que lo atrae la Tierra y depende de la masa del mismo.

Definición Operacional: Es la fuerza con que lo atrae la Tierra y depende de la masa del piloto de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen por encuesta indicando en kilogramos su peso corporal total.

- Frecuencia de Entrenamiento

Definición conceptual: Cantidad de días a la semana que dedica al ejercicio deportivo.

Definición Operacional: Cantidad de días a la semana que dedican al ejercicio deportivo los pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen por encuesta. Se considera: si lo realizan: 1 vez, 2 veces 3 veces o más de 3 veces por semana.

- Actividad física complementaria

Definición conceptual: Actividad adicional y habitual para mejorar el rendimiento físico.

Definición operacional: Actividad adicional y habitual para mejorar el rendimiento físico en pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen por encuesta. Se considera: trote, Ciclismo, entrenamiento funcional, entrenamiento de fuerza, yoga, Pilates, Natación.

- Gesto Deportivo

Definición conceptual: Secuencia de un movimiento es la cantidad de instantes factibles de ser conocidos y descriptos.

Definición operacional: Secuencia de un movimiento es la cantidad de instantes factibles de ser conocidos y descriptos en pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y

promocional. Los datos se obtienen mediante observación se considera posición de sentado, parado, aceleración, frenaje, curva y salto.

- Lesión

Definición conceptual: Cambio patológico localizado en un órgano o tejido.

Definición operacional: Cambio patológico localizado en un órgano o tejido en pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen mediante encuesta indagando el tipo de lesión.

- grado de lesión

Definición conceptual: Medida en que se clasifica un cambio patológico localizado en un órgano o tejido.

Definición operacional: Medida en que se clasifica un cambio patológico localizado en un órgano o tejido en pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen mediante encuesta indagando

- Dolor

Definición conceptual: Experiencia desagradable, asociada a una lesión real o potencial.

Definición operacional: Experiencia desagradable, asociada a una lesión real o potencial en pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen mediante encuesta con escala de dolor. Sin dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor severo, dolor insoportable.

- Criterios de Prevención

Definición conceptual: Información y conocimientos obtenidos por una persona, para evitar que se produzca algo.

Definición operacional: Información y conocimientos obtenidos por los pilotos de motocross de las categorías sénior, junior y promocional. Los datos se obtienen mediante encuesta, indicando si conoce o no.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente: _____

Nombre de la evaluación: "Prevención de lesiones lumbares en motocross"

Se me ha invitado a participar de la siguiente evaluación, explicándome que consiste en la realización de una encuesta kinesiológica, la cual servirá de base a la presentación de la tesis de grado sobre el tema arriba enunciado, que será presentado por el Sr. Castronuovo, Lucas, estudiante de la carrera Licenciatura en Kinesiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad FASTA.

La encuesta consiste en la recolección de datos relacionados con el tema arriba enunciado. La misma no provocará ningún efecto adverso hacia mi persona, ni implicará algún gasto económico, pero contribuirá en el conocimiento de lesiones lumbares, ya que el fin de este estudio es comprobar la influencia positiva que tiene la Kinesiología en la prevención de lesiones lumbares en este deporte. La firma de este consentimiento no significa la pérdida de ninguno de mis derechos que legalmente me corresponden como sujeto de la investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la Argentina.

Yo.....he recibido del estudiante de Kinesiología, Castronuovo Lucas, información clara y en mi plena satisfacción sobre esta evaluación, en el que voluntariamente quiero participar.

Firma del piloto..... Aclaración.....

Firma del estudiante..... Aclaración.....

Fecha.....

Diseño Metodológico

Selección del instrumento: A continuación, se detallan los instrumentos para la recolección de datos.

Anexo 1. Encuesta.

- 1- N° DE LA ENCUESTA: _____ 2- FECHA: ____/____/____
- 2- CATEGORIA (marque con X la que corresponda):
2. a- SENIOR: 2.b- JUNIOR: 2.c- PROMOCIONAL:
- 3- PESO: Kg.
- 4- ¿CUAL ES SU ANTIGÜEDAD EN ESTA PARÁCTICA DEPORTIVA (marque con X la que corresponda)?
4. a- MESES ¿Cuántos?
4. b- AÑOS ¿Cuántos?
- 5- ¿CUÁL ES LA CANTIDAD DE VECES EN LA SEMANA QUE DEDICA A ESTA PARÁCTICA? (Marque con X la que corresponda):
5. a- 1 vez por semana: 5.b- 2 Veces por semana:
5. c- 3 Veces por semana: 5.d- Más de 3 veces por semana:
5.e- en caso de ser mas de 3 veces por semana indicar cuanto:
.....
.....
- 6- ¿REALIZA ALGUNA ACTIVIDAD FISICA COMO PREPARACION PARA EL MOTOCROSS? (Marque con X la que corresponda):
6.a- SI 6.b- NO
- 7- SIGUIENDO LA RESPUESTA ANTERIOR EN EL CASO DE HABER MARCADO SI (marque con X la/s que corresponda)
7. a- CICLISMO 7.b- TROTE 7.c- ENTRENAMIENTO FUNCIONAL
7. d- ENTRENAMIENTO DE FUERZA 7.e- YOGA 7.f PILATES
7. g- NATACION 7.h- OTRO
- 8- ¿QUE TIPO DE LESION TUVO O TIENE? (marque con X la/s que corresponda):
8. a- CONTRACTURA MUSCULAR 8.b- ESPONDILOLISTESIS
8. c- LUMBALGIA 8.d- CIATALGIA
8. e- OTRA
- 9- ¿SUFRIÓ REINCIDENCIA EN ALGUNA DE SUS LESIONES? (marque con X la que corresponda)
9.a SI DETALLE
9. b NO
- 10- ¿UTILIZA ELEMENTOS DE PROTECCION PARA LA COLUMNA LUMBAR? (marque con X la que corresponda)
10. a SI ¿Cuál?.....
10. b NO ¿Por qué?.....

11- ¿CONOCE CRITERIOS PREVENTIVOS? (marque con X la que corresponda)

11. a SI ¿Cómo se informo de la prevención que necesita? Conocido Televisión
 Entrenador
 Otros:.....

11. b NO

12- SIGUIENDO LA RESPUESTA ANTERIOR EN EL CASO DE HABER MARCADO SI ¿LOS UTILIZA?(marque con X la que corresponda):

14. a SI ¿Cuáles son?

14. b NO

13- ¿REALIZA ENTRADA EN CALOR PREVIO A LA PRÁCTICA (marque con X la que corresponda)?

15. a SI ¿QUE METODOS UTILIZA?
 ¿QUE TIEMPO LE DEDICA?

15. b NO

14- ¿REALIZA ACTIVIDADES REGENERATIVAS LUEGO DE LA PRÁCTICA?

16. a SI ¿QUE METODOS UTILIZA?
 ¿QUE TIEMPO LE DEDICA?

16. b NO

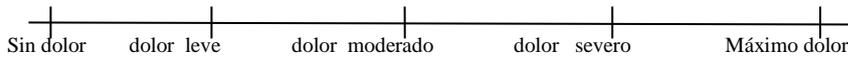
Anexo 2. Escala del dolor.

ESCALA VERBAL ANALOGA (EVERA)²⁸.

* Pre- Entrenamiento

Indique que palabra describe mejor su dolor:

Post-Entrenamiento



Gesto motor	Híper-Lordosis	Lordosis	Rectificación
Columna Lumbar			
Sentado			
Parado			
Aceleración			
Frenaje			
Curva			
Salto			

OBSERVACION DEL GESTO MOTOR AL MOMENTO DE ENTRENAR (vista perfil)

²⁸Antonio Leonel Canto Sanchez. Anestesia obstétrica (2008) véase en: <https://books.google.com.ar/books?id=yDTHCQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

TEST: SIT AND REACH ²⁹



Fuente Elaboración propia, adaptado de sit and reach

	Superior	Excelente	Buena	Promedio	Deficiente	Pobre	Muy pobre
Hombres	> + 27 cm	+27 a +17 cm	+16 a +6 cm	+5 a 0 cm	-1 a -8 cm	-9 a -19 cm	< -20 cm
Mujeres	> + 30 cm	+30 a +21 cm	+20 a + 11 cm	+10 a + 1 cm	0 a -7 cm	-8 a - 14 cm	< -15 cm

²⁹ Baechle, Earle Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico (2000) Véase en:

https://books.google.com.ar/books?id=c1wXBg2izF0C&pg=PA301&dq=test+sit+and+reach&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=test%20sit%20and%20reach&f=false

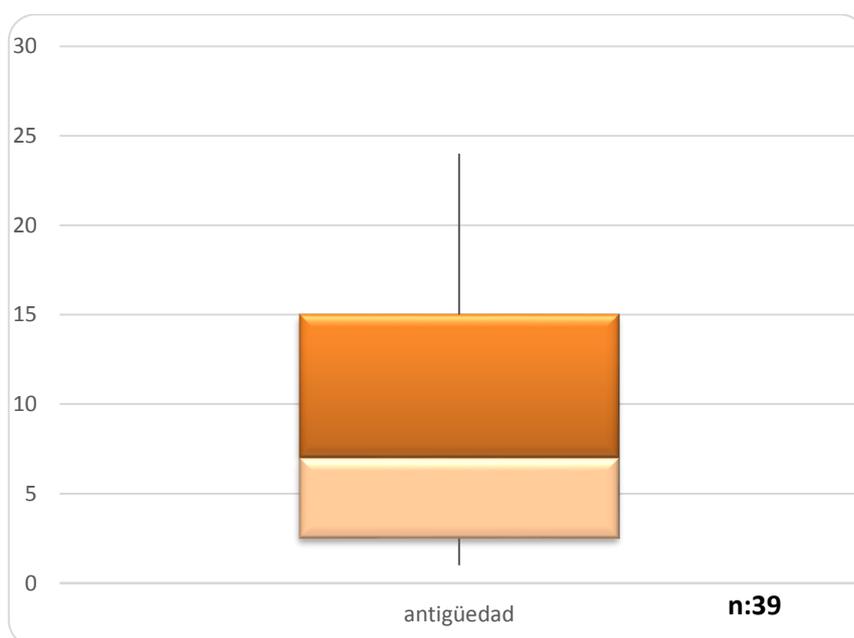


ANALISIS DE DATOS

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron luego de realizar el trabajo de campo correspondiente para la presente investigación. Se realizaron encuestas personales a 39 pilotos de motocross de un campeonato de la provincia de Buenos Aires, durante el mes de Noviembre del año 2015. El propósito de la investigación fue evaluar el grado de dolor lumbar que reconocen los pilotos e identificar los gestos deportivos causantes del mismo.

Inicialmente se presenta la antigüedad deportiva que posee cada piloto que fue encuestado para el desarrollo de la investigación.

Grafico n°: 1 Años que realiza el deporte

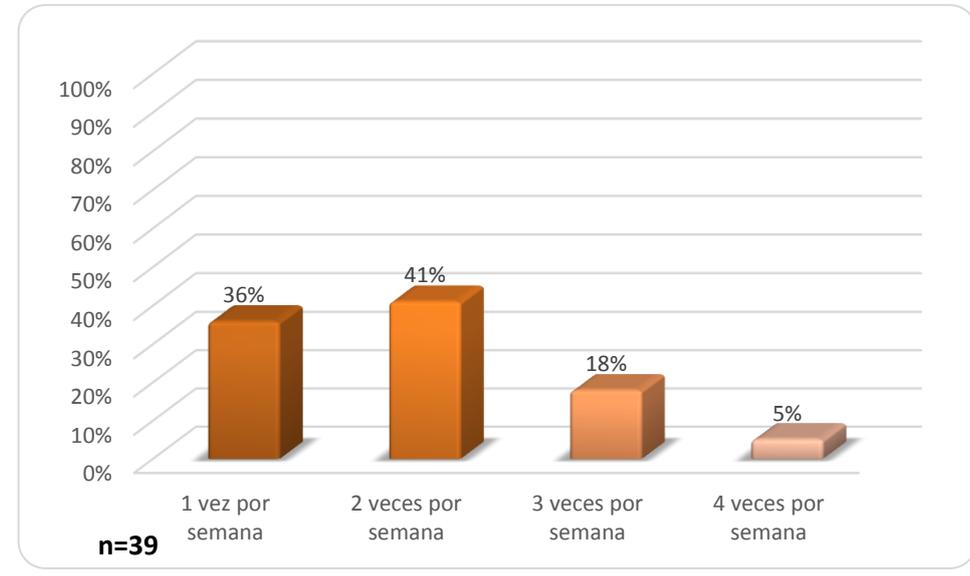


Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la antigüedad se observó que la media fue de 7 años. La antigüedad de los pilotos osciló con un mínimo de 1 año y un máximo de 24. El 46% de la muestra se encuentra en el rango entre 2 y 10 años de antigüedad.

Luego se indago a la población sobre la frecuencia en que realizan el entrenamiento.

Grafico n° 2 Veces por semana que entrena

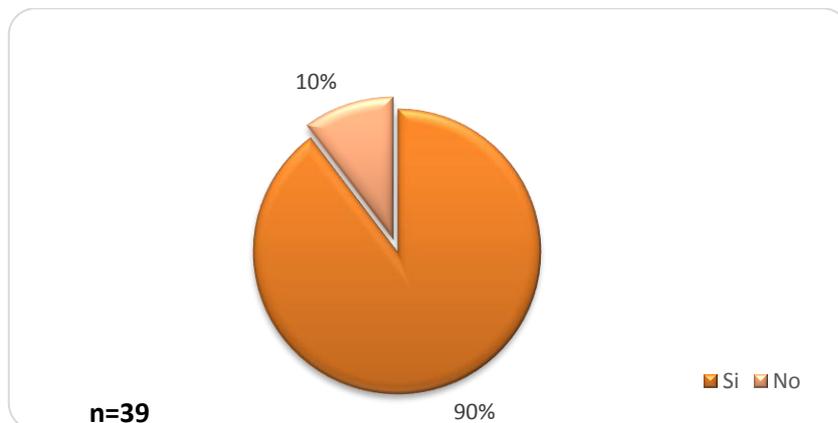


Fuente: Elaboración propia

En el presente grafico se pueden observar que el 41% de los pilotos entrena 2 veces por semana, el 36% lo realiza solo una vez por semana y porcentajes mucho menores en pilotos que dedican 3 o 4 veces por semana a la práctica deportiva 18% y 5 % respectivamente.

A continuación, se preguntó si los pilotos realizaban actividad física complementaria.

Grafico n°3 Actividad física complementaria



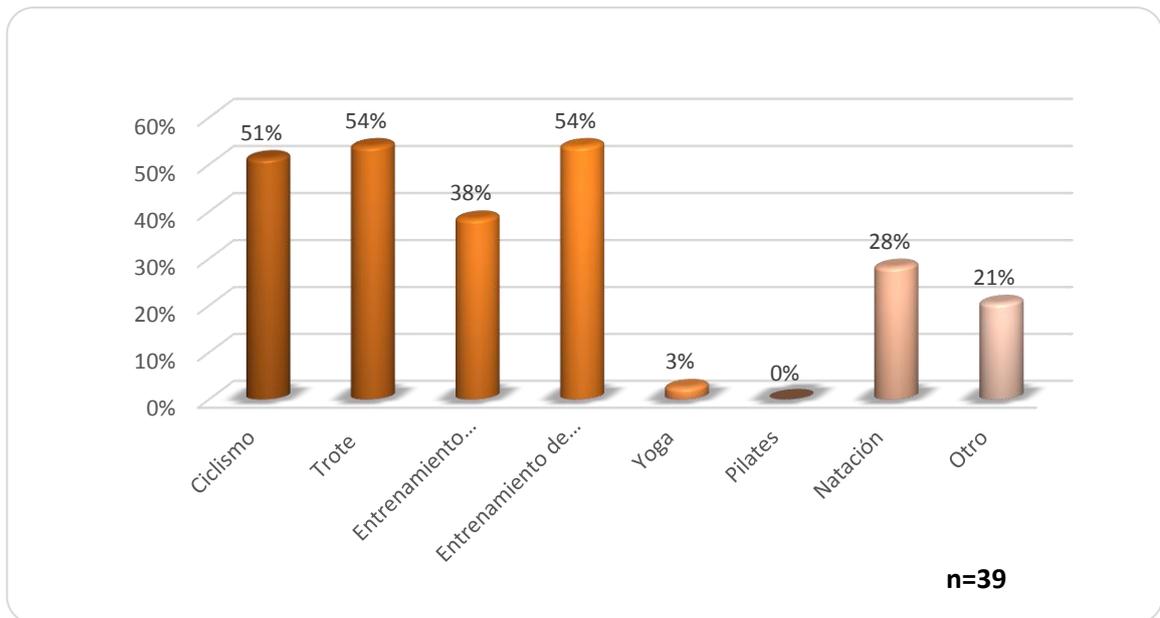
Fuente: Elaboración propia

Se observó que, de un total de 39 encuestados, el 90% realiza actividad física adicional, mientras que un mínimo del 10% de los encuestados no lo hace.

La importancia de este dato radica en que casi la totalidad de los deportistas poseen un entrenamiento complementario.

En relación al grafico anterior, se indago a los deportistas sobre el tipo de complemento utilizado.

Grafico n°4 Complementos utilizados



Fuente: Elaboración propia

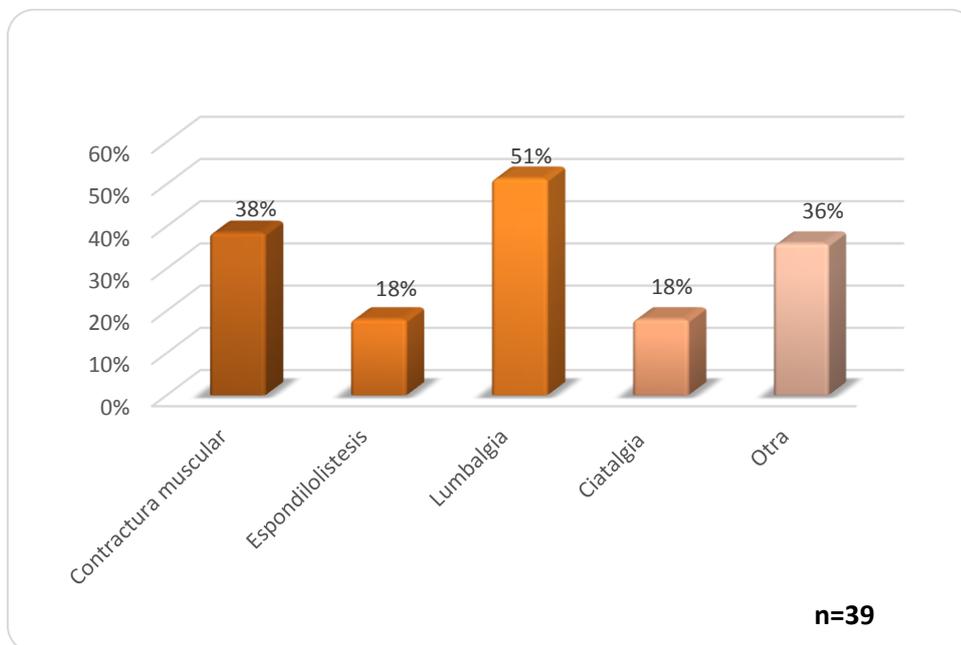
Como puede observarse los complementos más utilizados fueron el trote y el entrenamiento de fuerza con un 54%, seguido del ciclismo con un 51% y el entrenamiento funcional con un 38%, la natación y otro tipo de entrenamientos se utilizaron el 28% y 21% respectivamente.

Por otra parte, con valores nulos o del 3 % se encuentran el Pilates y yoga.

Este grafico es de suma relevancia ya que grafica las variantes con las cuales el piloto se prepara físicamente, pero también queda en evidencia que la falta de utilización de entrenamientos que favorecen a uno de los pilares de las capacidades físicas como lo es la flexibilidad, representados en el gráfico con Yoga y Pilates.

En el siguiente gráfico se indagó a la totalidad de los encuestados sobre el tipo de lesiones padecidas en la columna lumbar.

Gráfico n°5 Lesiones

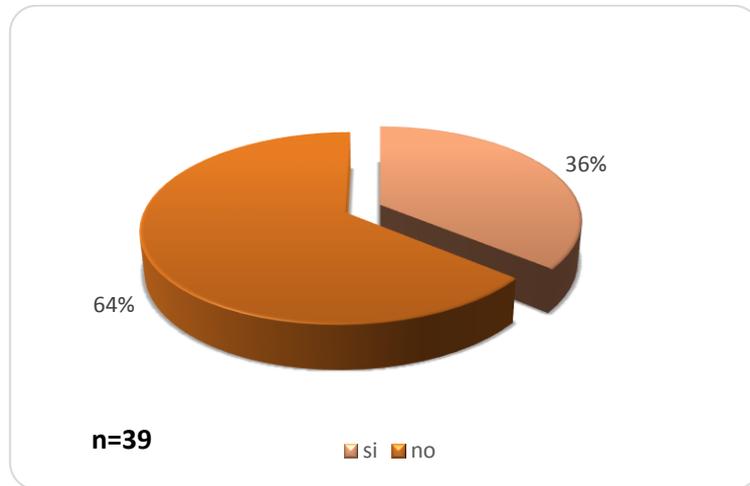


Fuente: Elaboración propia

Las respuestas obtenidas del gráfico anterior determinan valores interesantes en preponderancia del 51% para los encuestados que padecen lumbalgia, valores menores del 38% padecieron contractura muscular, el 36% tubo otra patología, el 18% espondilolistesis y en valor repetido ciatálgia.

En correlación con el gráfico anterior se indagó sobre la reincidencia de dichas afecciones.

Gráfico n°6 Reincidencia

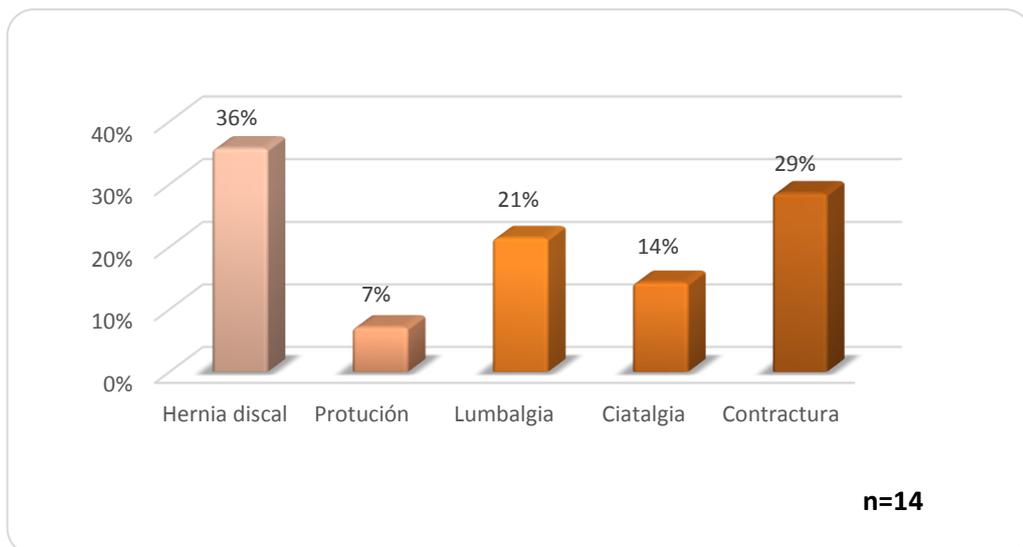


Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos determinan que un 36% de los encuestados sufrieron reincidencia en sus lesiones y otro 64% no lo sufrió.

El siguiente gráfico refleja el detalle de reincidencia lesional del 36% de los pacientes que así lo afirmaron.

Gráfico n°7 Detalle de reincidencia

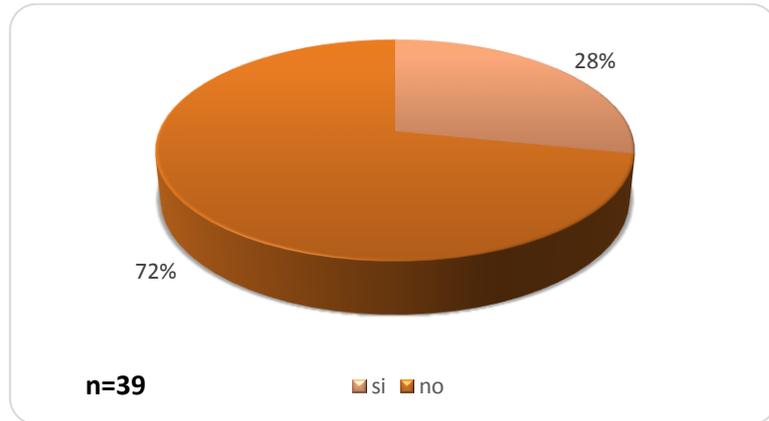


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que el 36% de los pilotos con reincidencia sufrieron hernias discales, un 29% sufrieron contracturas, un 21% padeció lumbalgia mientras que un 14% padeció ciatalgia y finalmente un 7% tubo protución.

Otro dato significativo en un deporte de alto riesgo como el motocross es si el piloto utiliza o no el equipo de protección necesario para la columna lumbar.

Grafico n°8 Uso de protección

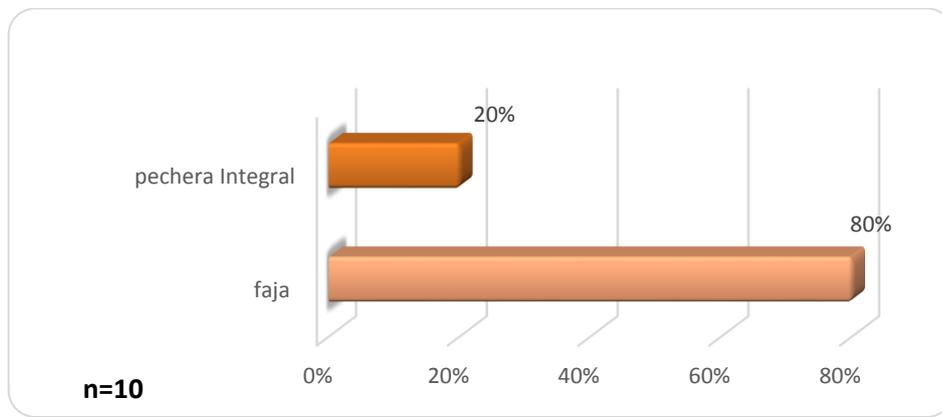


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la utilización de equipo de protección se observa una división desequilibrada con preponderancia de un 72% para los pilotos que no utilizan elementos en su columna lumbar y un restante del 28% de los encuestados que sí.

Siguiendo esta línea de investigación se indagó a los pilotos que la utilizan, para precisar el tipo de protección.

Grafico n°9 Protección utilizada

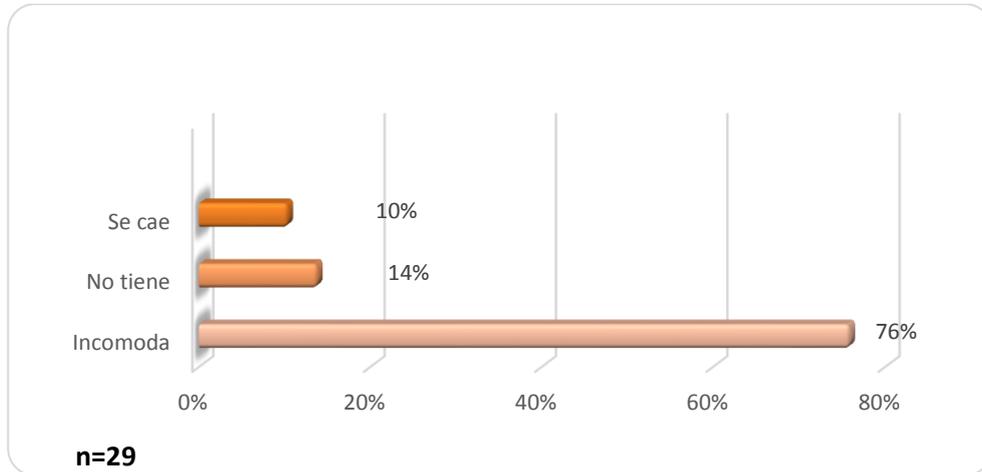


Fuente: Elaboración propia

Obteniendo un resultado preponderante de 80% de los pilotos que utilizan faja, un mínimo del 20% que utiliza pechera integral.

Por otra parte, se indagó a los pilotos que no utilizan protección, sobre los motivos por el cuál no lo hacen, donde se observa un marcado porcentaje del 76% que manifestó no utilizarla por incomodidad, un 10% indicó que se le cae y por ultimo otro 14% no tenía.

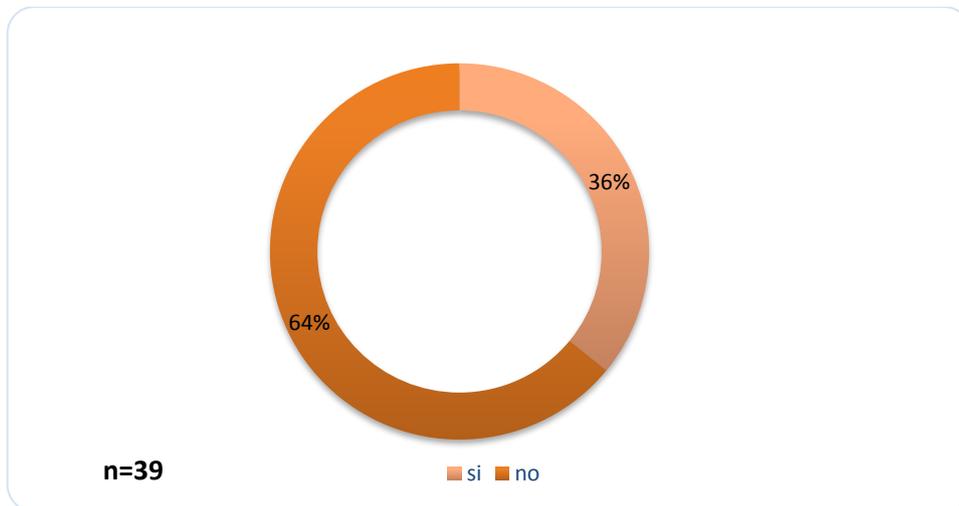
Gráfico n°10 Razones por las que no utiliza protección



Fuente: Elaboración propia

Luego se preguntó acerca de criterios preventivos.

Gráfico n°11 Conocimiento sobre prevención

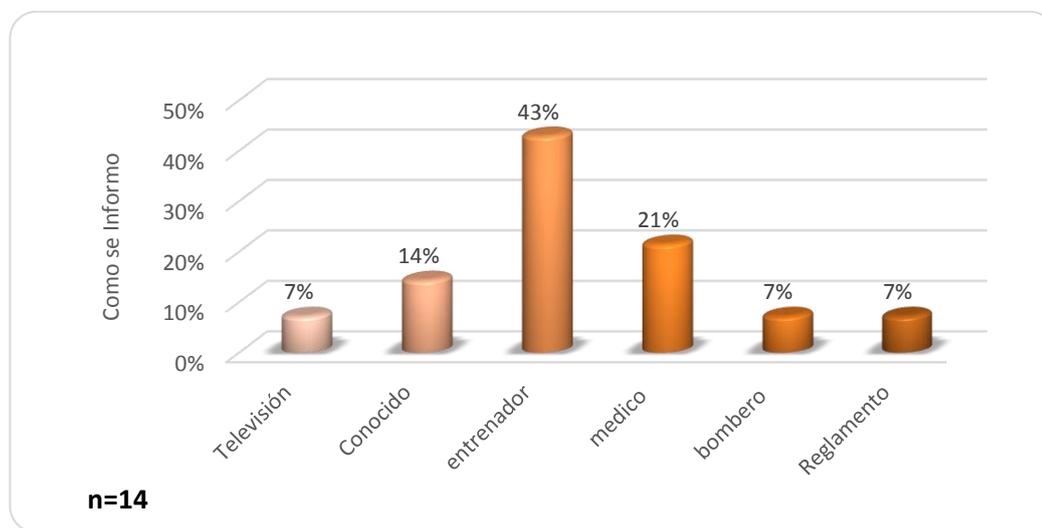


Fuente: Elaboración propia

El gráfico superior permite observar que un porcentaje de la muestra del 36% conoce criterios de prevención, mientras que un porcentaje mucho mayor del 64% no posee conocimientos preventivos.

En relación a los encuestados que conocen sobre criterios de prevención se indagó el origen de su información y se obtuvieron las siguientes respuestas.

Grafico n° 12 Fuentes de información

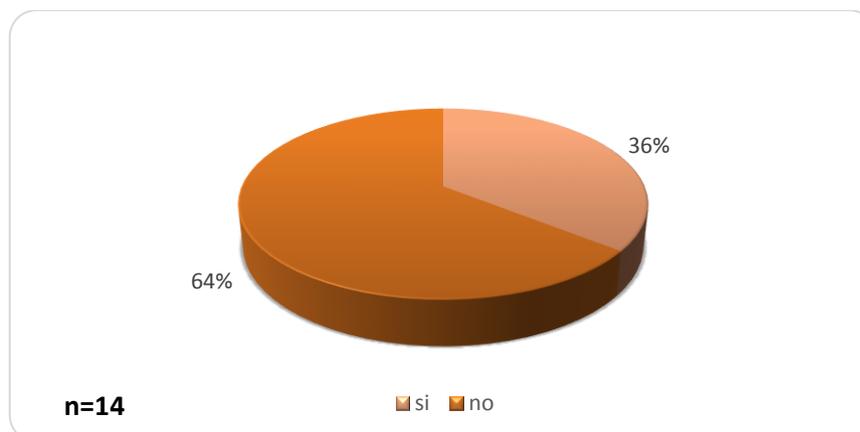


Fuente: Elaboración propia

Entre las respuestas de los pilotos un 43% se informó mediante su entrenador, el 21% por su médico y un 14% por un conocido, otro 7% mediante televisión, también otro 7% por el personal de bombero y por el reglamento respectivamente.

También se les preguntó a los deportistas que conocían sobre criterios de prevención si los utilizaban, a continuación, observamos los datos obtenidos.

Grafico n° 13 Uso de prevención

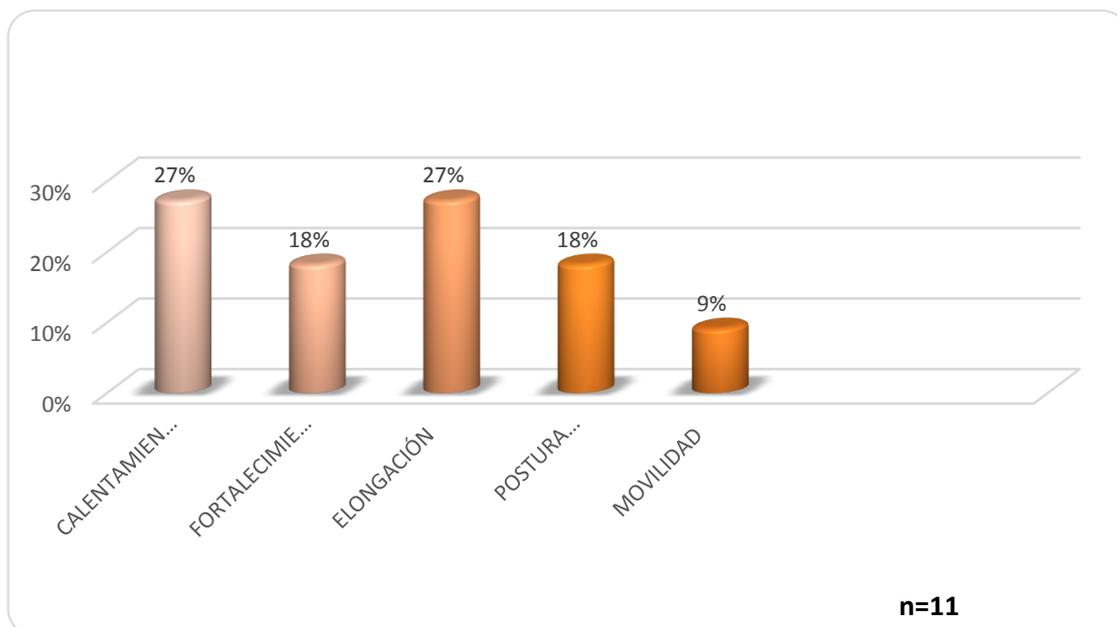


Fuente: Elaboración propia

Se observa que de la totalidad de encuestados que conocen criterios preventivos un marcado porcentaje del 64% no los utiliza y un 36% restante lo hace.

A continuación, se indagó a los pilotos que sí utilizaban los criterios y se los indagó en los métodos utilizados.

Grafico n° 14 Métodos utilizados

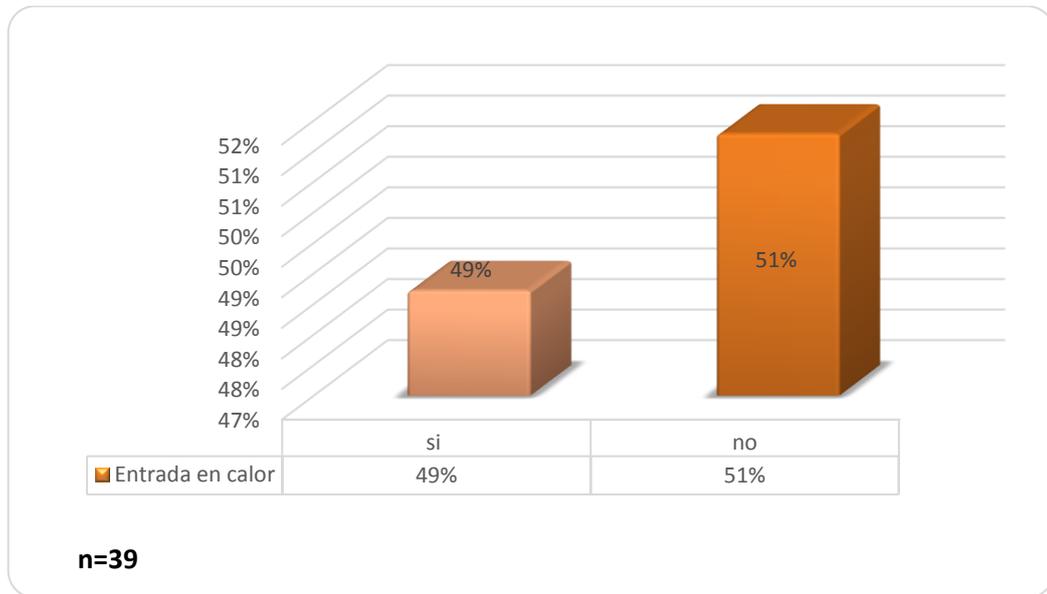


Fuente: Elaboración propia

Sobre los métodos utilizados, los pilotos manifestaron una preponderancia del 27% para la elongación y calentamiento, dos valores idénticos del 18% para el fortalecimiento y postura correcta, el 9% manifestó movilidad como método.

A continuación, se indagó a la población que participó en el desarrollo de este trabajo sobre la realización de entrada en calor pre competitiva, aquí se presentan los datos obtenidos.

Grafico n° 15 Entrada en calor

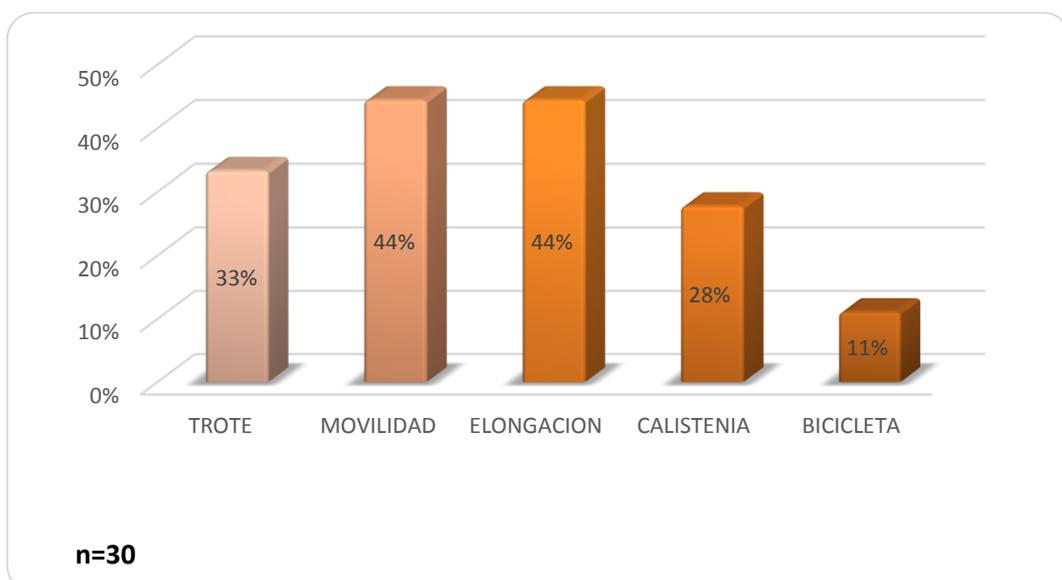


Fuente: Elaboración propia

El gráfico anterior demuestra que un importante 51% no realiza la entrada en calor pre competencia mientras que un 49% de la muestra lo realiza.

En cuanto a los métodos utilizados por los pilotos para realizar la entrada en calor pre competitiva se obtuvieron los siguientes datos.

Grafico n°16 Métodos de entrada en calor



Fuente: Elaboración propia

Se observa una preponderancia del 44% de pilotos que realizan como entrada en calor la elongación y la movilidad, con porcentajes del 33 % utilizaron el trote, mientras que en porcentajes menores del 28% aparece la calistenia como método utilizado y finalmente con un 10% la bicicleta.

Grafico n°17 Tiempo implementado

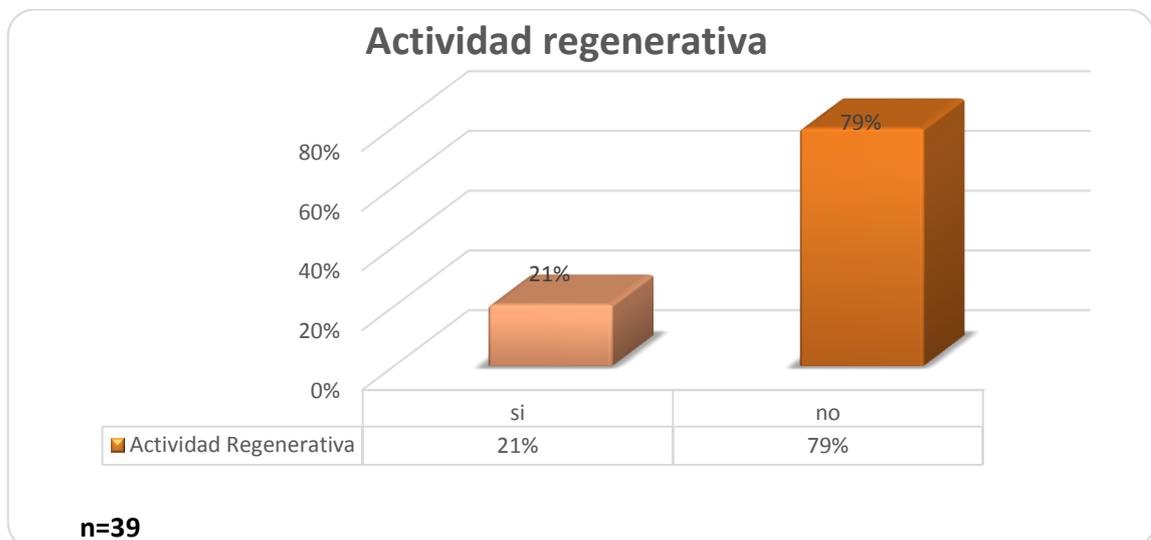


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico que se encuentra más arriba se tomó en cuenta los tiempos implementados para la realización de la entrada en calor, se observaron valores mínimos de 5 minutos y máximos de 30 minutos. El 50 % de los encuestados utilizó 10 minutos para su entrada en calor.

También se indagó a los participantes de la muestra sobre la actividad regenerativa o sea post competitiva que realizaban y se detectó que el 79% no lo hace.

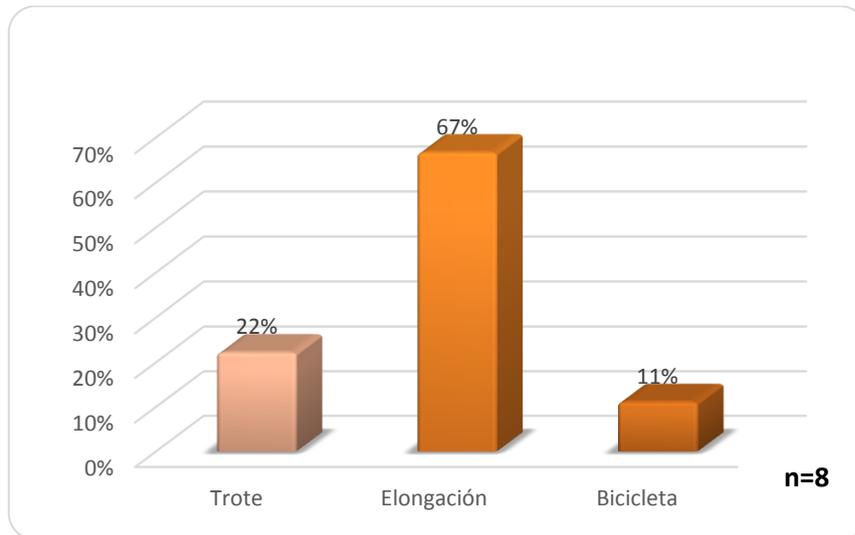
Grafico n°18 de actividad regenerativa



Fuente: Elaboración propia

En correlación a los escasos 8 pilotos que afirmaron realizar actividades regenerativas se indago sobre los métodos que eran de su preferencia, y se observó una preponderancia del 67% para las elongaciones, un 22% selecciono trote y un 11% ciclismo

Gráfico: n°19 Métodos de actividad regenerativa



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se indagó a los pilotos que realizan actividades regenerativas sobre el tiempo aplicado y el 50% lo realiza en 10 minutos, se hallaron mínimos 5 minutos y máximos de 15 minutos

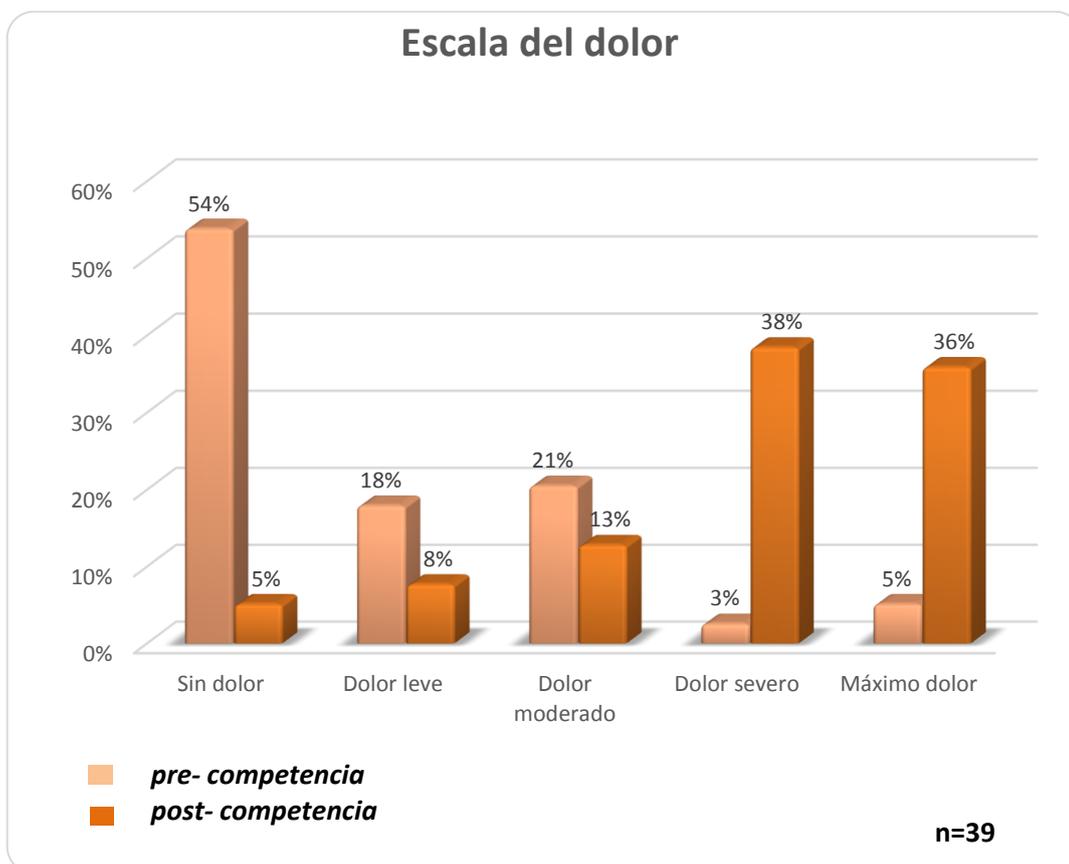
Gráfico n°20 Tiempo utilizado



Fuente: Elaboración propia

Luego se analizó la sintomatología de los integrantes de la muestra, previo a la actividad deportiva y posterior a la misma.

Grafico n°21 Escala del dolor



Fuente: Elaboración propia

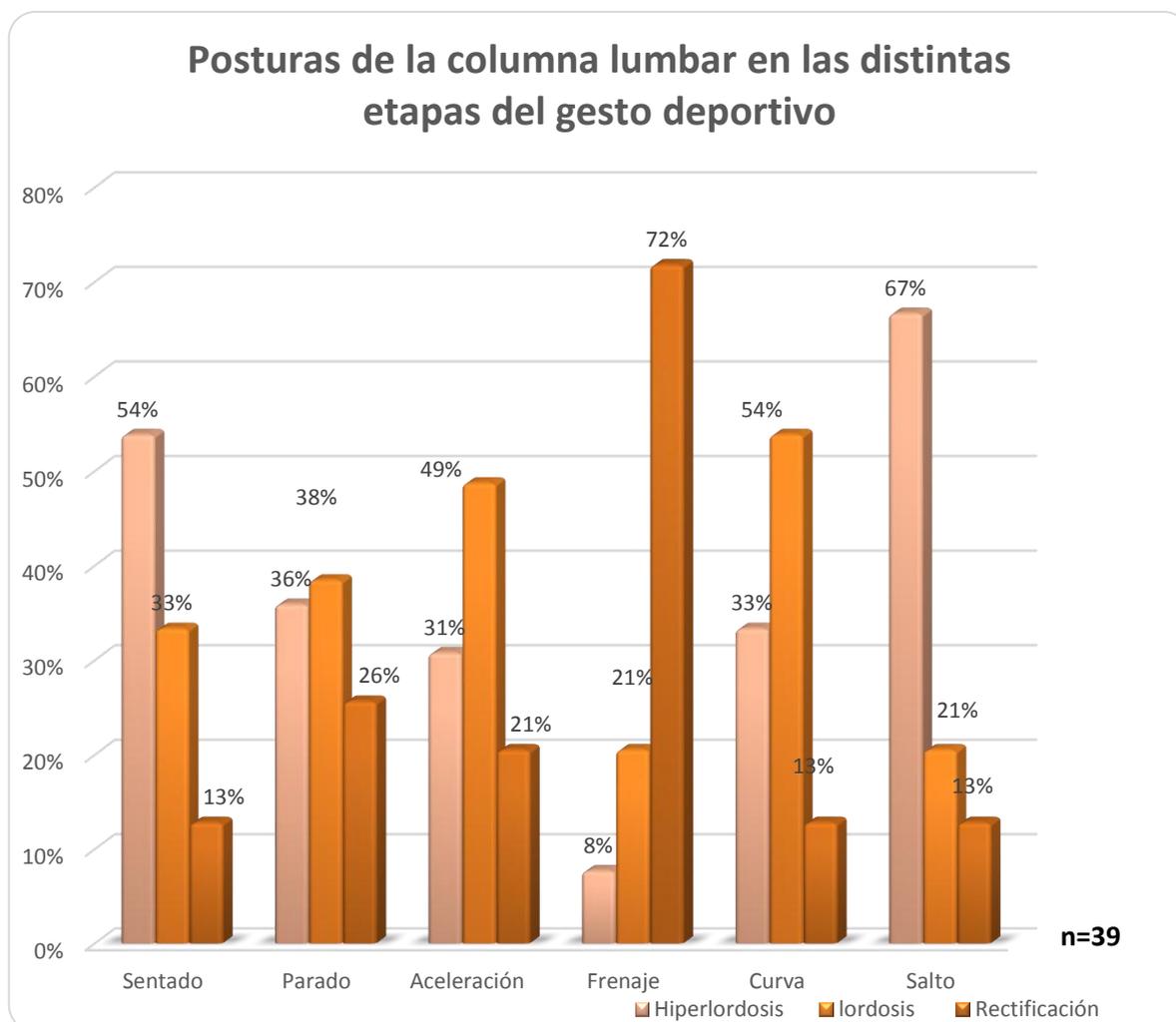
Se observó que previo al entrenamiento el piloto no tiene dolor en un 54%, un 18 % siente dolor leve y el 21 % dolor moderado y valores mínimos del 3% y 5% sienten dolores más intensos.

También se visualiza que posterior al entrenamiento los encuestados manifestaron sentir máximo dolor en un 36% y dolor severo en un 38 %, el 21% afirmó sentir dolor moderado, mientras que porcentajes mucho menores de entre 8% y 5% se sintieron casi asintomáticos.

El gráfico n°21 es de suma importancia para dicha investigación ya que plasma claramente como los pilotos son afectados por el dolor posterior a la práctica de motocross.

En el siguiente grafico se analizaron los gestos motores que se destacan en Motocross, por medio de observación directa.

Grafico n°22 Posturas de la columna lumbar



Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta la posición de sentado se observa hiperlordosis de la columna lumbar en un 54%, un 33% lordosis y solo un 13% tenía rectificación.

En la posición de prados los valores son más equitativos, el 36% con hiperlordosis, el 38% lordosis y un 26% tenían rectificación.

En la posición de aceleración se observa un valor bajo de 31% para pilotos con hiperlordosis, aumenta con un 49% para lordosis y mucho más bajo con 21% para posturas rectificadas.

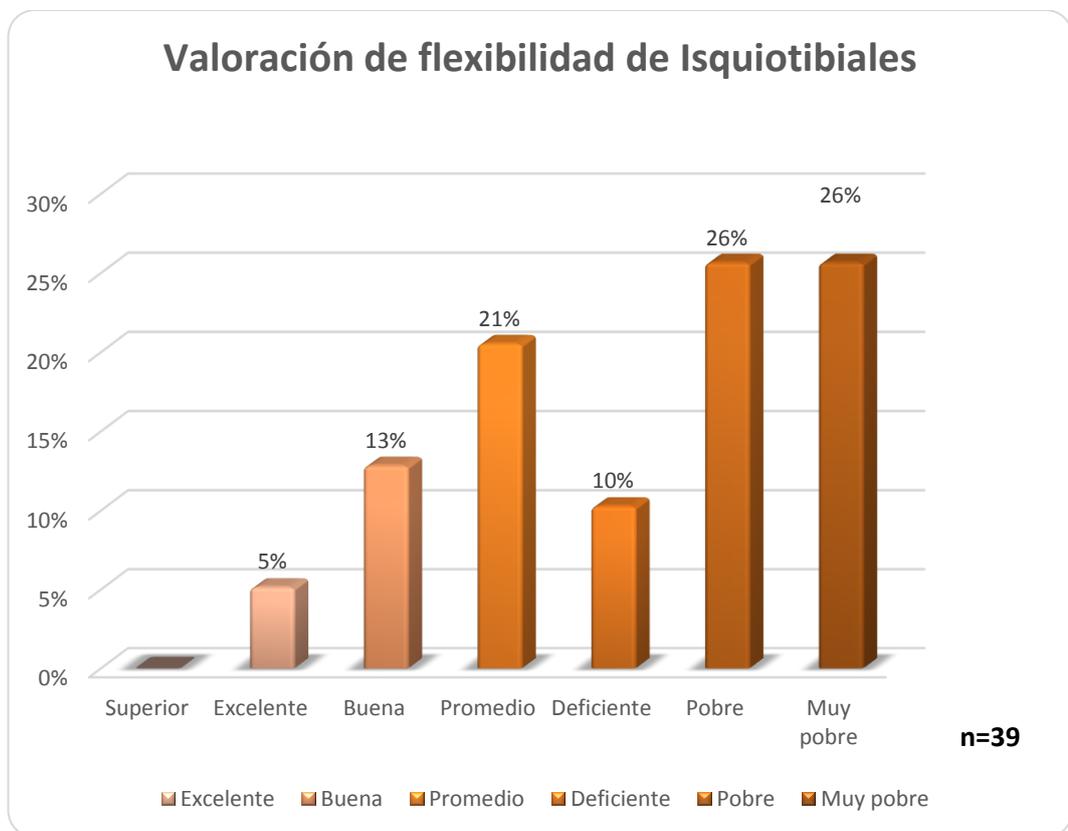
La posición de frenaje es en la que observa el mayor valor de todo el gráfico, el 72% posee rectificación, el 21% en lordosis y solo el 8% hiperlordosis.

En dicha posición se observa unos de los datos más significativos ya que en un gran número de pilotos la posición no favorece a la columna lumbar.

En curva prevalece la posición correcta de la curvatura lumbar con 54% de participantes de la muestra con lordosis, porcentajes menores de 33% hiperlordosis y solo el 13% se observaban rectificadas.

En la posición de salto se detecta otro de los datos determinantes ya que el 67% de los pilotos realizan esta técnica con su columna lumbar en hiperlordosis, solo el 21% ejecutaba la misma con su columna en lordosis y porcentajes menores de 13% lo hacían con la columna lumbar rectificada.

Grafico n°23 valoración de flexibilidad de isquiotibiales



Fuente : elaboracion propia

En la evaluacion anterior se observa marcada preponderancia para valores que reflejan una falta notable de flexibilidad, en el grupo muscular evaluado , 26% tanto para el valor de muy pobre y pobre, escasamente el 21 % del total de la muestra obtubieron valoraciones promedio.



CONCLUSIONES

Los resultados que se obtuvieron en el presente estudio, luego de analizar e interpretar los datos, como respuesta a los objetivos planteados al inicio de la investigación sobre, la evaluación del grado de dolor a nivel lumbar que reconocen los pilotos de motocross que participan en un campeonato provincial de Buenos Aires en el año 2015 y que gestos deportivos identifican como responsable del mismo, se puede concluir.

Respecto a los datos recabados, se observa que los pilotos que componen la muestra poseen una distribución prevalente del 46% en el rango de entre 2 y 10 años de antigüedad y un máximo de 24 años de práctica deportiva, también se detectó que realizaban dicha práctica en su mayoría de 1 a 2 veces por semana.

De los datos obtenidos en cuanto a la presencia de dolor lumbar se puede observar que el piloto no tiene dolor pre-entrenamiento en un 54% de los casos, mientras que se visualizan sintomáticos posterior al entrenamiento manifestando sentir máximo dolor en un 36%, dolor severo en un 38 % y el 21% siente dolor moderado.

Un dato importante a tener en cuenta es verificar si el piloto realiza actividades complementarias al deporte, un 90% realiza actividad física lo cual es un dato positivo.

También fue significativo detectar el tipo de actividad que utilizaban, donde se reconoció que la mayoría utilizaban el entrenamiento de fuerza, ciclismo y el entrenamiento funcional como complemento, esto dejó en evidencia la falta de utilización de actividades que favorezcan tanto la flexibilidad muscular como la movilidad articular, siendo esto probablemente unos de los errores generales de los pilotos a la hora de mantenerse en forma para la práctica motociclística.

En cuanto a la detección de las lesiones de la columna lumbar sufridas por los pilotos se pudo reconocer que la más habitual es la lumbalgia, seguido de la contractura muscular como las más significativas, también se afirmó que el porcentaje de reincidencia era solo del 36%. Para afianzar este dato sobre la lumbalgia como lesión más habitual se sumó la valoración de isquiotibias, la cual reafirma esta tendencia ya que se observaron datos significativos sobre valores pobres y muy pobres.

Otro de los datos interesantes en esta investigación fue verificar la utilización de elementos de protección de la columna lumbar donde se detectó que el 72% de la muestra no lo hacía, y los restantes 10 pilotos que, si lo hacían, implementaba en un 80% la faja lumbar y en un 20% pechera integral.

Con el avance del trabajo se descubrió que en su mayoría los pilotos 29 que decidían no implementar elementos de protección lo hacían por incomodidad del artefacto de protección.

También siguiendo este aspecto preventivo fue de suma relevancia detectar si los pilotos tenían conocimiento sobre este aspecto donde se visualiza un 64% de desconocimiento, este un dato importante a tener en cuenta. Pero no obstante se indagó a

los 14 pilotos que sí tenían el conocimiento para saber la forma en que lo habían hecho, la mayoría afirmó haber sido informados por el entrenador y médico. Queda al descubierto la necesidad de la intervención del kinesiólogo en este ámbito kinefiláctico.

Continuando se observó que de los 14 pilotos que reconocieron tener conocimiento sobre prevención el 64% de los mismos no lo utilizan, el restante 36 % que si lo hacían utilizaban como métodos el calentamiento, fortalecimiento y la elongación.

Para continuar ahondando en este aspecto plasmaremos los datos obtenidos en cuanto a la tarea pre y post competitiva realizada por los pilotos.

Solo el 49% del total de la muestra realiza actividades pre competitivas, haciéndolo en un 50% por 10 minutos de duración usando como técnicas más importantes la movilidad, elongación y trote.

En cuanto a las actividades de regeneración se ve una preponderante ausencia de dicho trabajo en un 79%, otro aspecto negativo a tener en cuenta.

Luego de haber evaluado la biomecánica de cada piloto, teniendo en cuenta las técnicas deportivas, el gesto biomecánica que tuvo mayor influencia en producir una modificación en las curvaturas de la columna lumbar y por lo tanto en incidir en lesiones fue el frenaje, donde el 72% de los pilotos generan rectificación de la columna lumbar, también es de suma relevancia que el 67% de los pilotos generan hiperlordosis en la técnica de salto, estas posturas ponen en juego todo el aparato de la columna lumbar, pero con más énfasis en articulaciones cercanas al centro de gravedad del cuerpo siendo estas l4 y l5.

Por eso esto está en íntima relación con lo mencionado anteriormente, ya que las patologías más frecuentes que se destacaron tienen relación directa con los gestos deportivos, con este fin es necesaria la educación en el movimiento de gestos correctos.

Es necesario destacar el rol kinesiológico para prevenir las diversas lesiones asociadas a la columna ya que son diversos los factores que las causan, de esta manera quizás se pueden evitar y disminuir los riesgos. Con este fin se detecta la necesidad de realizar un protocolo ejercicios para la prevención de lesiones lumbares en este deporte, en el cual los ejercicios se centren en mantener la estabilidad del tronco y pelvis, a correctos métodos de entrada en calor, también de regeneración luego del entrenamiento, ejercicios de flexibilidad y movilidad articular, conjunto al mismo debería insistirse en el empleo del equipo y las protecciones adecuadas al deporte.

A lo largo del análisis biomecánico y de la detección de gestos responsables de lesiones como se mencionó anteriormente se observó como uno de los gestos principalmente lesionales al de salto, donde las cargas axiales a la hora de la recepción afectan no solo al raquis, sino que como método de amortiguación también se pone en juego todo el complejo musculo esquelético de los miembros inferiores.

Conclusiones

Al observar que la articulación del tobillo es la primera en soportar este amortiguamiento se sugiere ahondar en investigaciones que detecten la relación del gesto con posibles lesiones.

Continuando esta observación del gesto lesional, teniendo en cuenta la mencionada falta de flexibilidad de los músculos isquiotibiales y centrándose en el tipo de movimiento que realiza dicho segmento en la práctica deportiva también surge la inquietud de las posibles afecciones propias de este grupo muscular.

Es relevante destacar que la información y los estudios científicos son escasos sobre lesiones en motocross, es por esto que se debería investigar más sobre el desarrollo de lesiones que puede ocasionar la práctica de este deporte, a cerca de los tratamientos kinésicos para estas, tomándose en cuenta para futuros estudios,



BIBLIÓGRAFIA

- Armegol, J.M. (2007) *Conducción deportiva de motocicletas*. Cúpula de Scyla Editores.
- Arnella, J. (1997) *Técnicas de conducción moto*. Barcelona. Editorial Baber.
- Baechle, T. Earle, R. (2007) *Principios del entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. 2da edición. Madrid España. Editorial Panamericana.
- Bahr, R. Mæhlum, S. (2007) *Lesiones Deportivas Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Madrid España. Editorial Panamericana.
- Belloch, S. (2002). *El análisis biomecánico de la natación*. Facultad de Ciencias de la actividad física y deporte. Universidad de Valencia. España.
- Berbel Ferrer, L. (2009) *La Preparación Física y el Motociclismo*.
- Busquet, L. (2004). *Las cadenas musculares en miembro inferior*. (5° ed.). España: Paidotribo.
- Carrasco, P. (2010) *Atención Pre hospitalaria*. Cruz Roja Ecuatoriana.
- Code, K. (1982) *A twist of the wrist. The motorcycle road racers handbook. 1a edition*. Code Break Editors.
- Code, K. (1993) *A twist of the wrist Volume II. The basics of high performance motorcycle riding*. Code Break Editors.
- Cosentino, R. (1986). *Raquis semiología, con consideraciones clínicas y terapéuticas*. (2° ed.). Argentina: El ateneo.
- Fajans, J. (2000) *Steering in bicycles and motorcycles*. Department of Physics, University of California, Berkeley, Berkeley, California.
- Fitzgerald, R. Kaufer, Malkani, A. (2002) *Ortopedia Tomo I*. Madrid España. Editorial Panamericana.
- Fitzgerald, R. Kaufer, Malkani, A. (2002) *Ortopedia Tomo II*. Madrid España. Editorial Panamericana
- Fowler, P, J. (1999). *Prácticas clínicas sobre asistencia y prevención de lesiones deportivas*. España: Paidotribo.
- François, R. Jean-luc S. (2003) *Tratado de osteopatía*. 3ra edición. Madrid España. Editorial Panamericana.
- Gonzales Tortosa J. (2007) *Manual de enduro y motocross*.
- Heggie, T. Caine, D. (2012) *Epidemiology of Injury in Adventure and Extreme Sports*. Editorial Karger
- Herrera, J.P. (2014) *Incidencia de las lesiones más frecuentes dentro de la disciplina del MotoCross*. Barcelona. Instituto Universitario de Ciencias de la Salud.
- Ienatsch N. (2003) *Sport Riding techniques*. Editor David Bull Publishing.
- Kapandji, A. (2012) *Fisiología Articular Tomo I, II, III*. Madrid España. Editorial Panamericana.

- Karger, A. (2012) *La epidemiología de las lesiones en ATV y el deporte de motocross*. Basilea.
- Pantoja, S. (2012) *Lesiones de la columna lumbar en el deportista*. *Revista Medicina Clínica*. CONDES - 2012; 23(3) 275-282]
- Pellicer Alonso, M. Paniagua Román, S. Gálvez Domínguez, D. Arcas Patricio, M. Leon Castro, J. (2004) *Manual de fisioterapia* Sevilla España. Editorial Mad.
- Pérez-Caballer Pérez, A. De Pedro Moro, J. (2004) *Patología del Aparato Locomotor en Ciencias de la Salud*. Madrid España. Editorial Panamericana.
- Prieto Martínez, J. (1998) *Exploración del aparato locomotor*. Sevilla España. Publicaciones de la Universidad de Sevilla
- Rossi, F. Dragoni, S. The prevalence of spondylolysis and spondylolisthesis in symptomatic elite athletes: radiographic findings. *Radiography* 2001;7:37-42
- Smith-Agreda, V. Ferres-Torres, E. (2004) *FASCIAS. Principios de anatomo-fisiopatología*. Editorial Paidotribo.
- Tamayo, V. (2010) *Alteraciones posturales en bicicrosistas de alto rendimiento del municipio de envigado*. Tesis de grado Universidad CES- UAM Facultad de Fisioterapia Medellín Colombia.

Sitios web consultados:

- <http://www.efdeportes.com>
- <http://www.meds.cl>
- <http://www.motorcyclistonline.com>
- <http://www.mxcoach.es>
- <http://www.mxzone.com.ar>
- <http://www.vitalmx.com>



PREVENCIÓN DE LESIONES LUMBARES EN MOTOCROSS



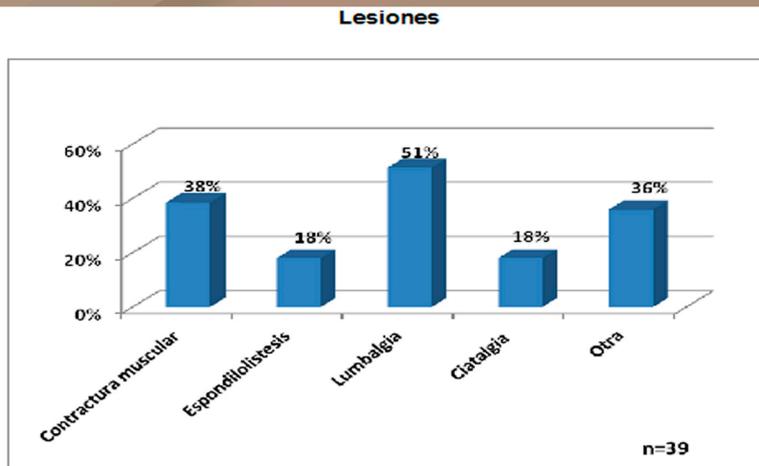
UNIVERSIDAD FASTA
Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Kinesiología

lucascastronuevo@hotmail.com

El motocross es un deporte derivado del motociclismo deportivo, que combina la velocidad con la destreza necesaria para controlar la motocicleta, éste deporte demanda una resistencia y fortaleza física extrema del piloto. La zona lumbar es la zona de mayor soporte del tronco y muy requerida por el piloto de motocross en las técnicas de frenaje y salto, ya que debe soportar cargas y movimientos relacionados a las correcciones de los miembros inferiores y superiores, generando así el desarrollo de patologías como la lumbalgia o contractura muscular, como más destacadas.

Objetivo: Evaluar el grado de dolor a nivel lumbar que reconocen los pilotos de motocross que participan en un campeonato provincial de Buenos Aires en el año 2015 y que gestos deportivos identifican como responsable del mismo.

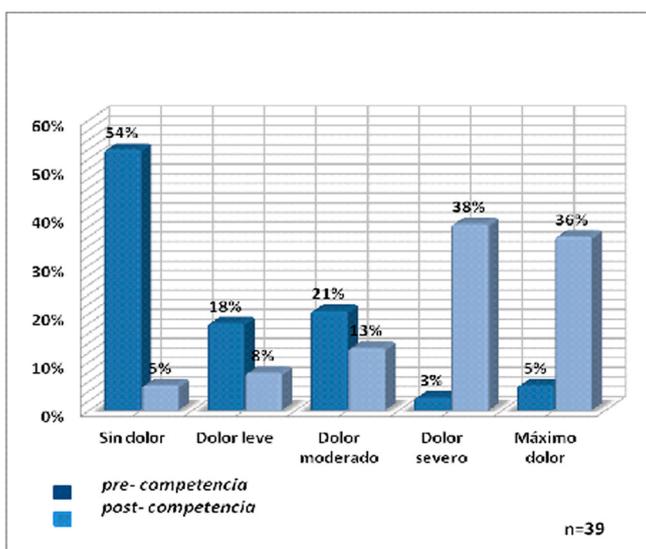
Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, transversal que corresponde a un diseño no experimental. Se entrevistó a 39 pilotos categorías sénior, junior y promocional de un campeonato provincial de motocross el mes de Noviembre del año 2015. Los datos que conforman la base de esta investigación se recolectaron mediante encuesta y observación.



Fuente: Elaboración propia

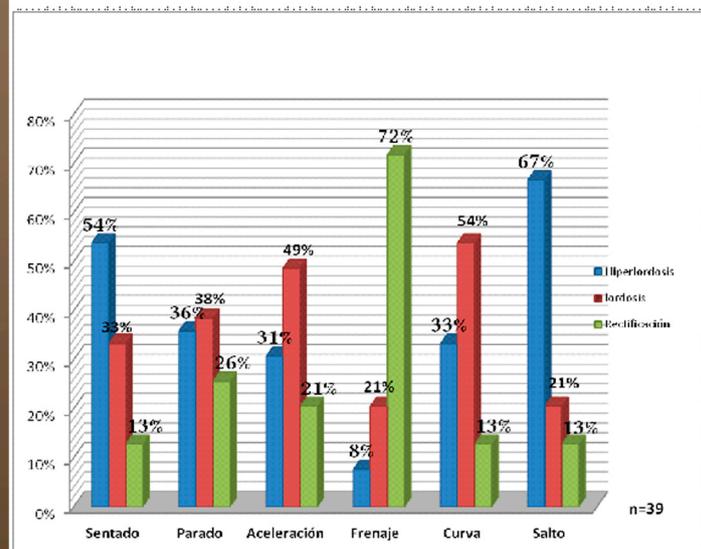
Resultados: Se han tomado 39 casos de nadadores, donde se observa una distribución prevalente del 46% en el rango de entre 2 y 10 años de antigüedad y un máximo de 24 años de práctica deportiva, también se detectó que realizaban dicha práctica en su mayoría de 1 a 2 veces por semana la presencia de dolor lumbar posterior a la práctica deportiva es máximo en un 36% y severo en un 38%. El gesto biomecánico que tuvo mayor influencia en producir una modificación en las curvaturas de la columna lumbar y por lo tanto en incidir en lesiones fue el frenaje, el 72% de los pilotos generan rectificación de la columna lumbar y el 67% de los pilotos generan hiperlordosis en la técnica de salto. Las patologías prevalentes en pilotos de motocross fueron la lumbalgia (51%) y la contractura muscular (38%).

Escala del dolor



Fuente: Elaboración propia

Posturas de la columna lumbar



Fuente: Elaboración propia

Conclusión: las patologías más frecuentes que se destacaron tienen relación directa con los gestos deportivos, con este fin es necesaria la educación en el movimiento de gestos correctos. Es necesario destacar el rol kinesiológico para prevenir las diversas lesiones asociadas a la columna ya que son diversos los factores que las causan, de esta manera quizás se pueden evitar y disminuir los riesgos.

**REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA
AUTORIZACION DEL AUTOR³⁰**

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre: _____

Tipo y N° de Documento: _____

Teléfono/s: _____

E-mail: _____

Título obtenido: Licenciatura en Kinesiología

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

Prevención de lesiones lumbares en motocross

Fecha de defensa ____/____/201

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero []

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa"

Firma del Autor Lugar y Fecha

³⁰Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.

**PREVENCIÓN DE
LESIONES LUMBARES
EN MOTOCROSS**



**Tesis de Licenciatura
Lucas Castronuovo**